


# Pengaruh Variasi HPMC dan Carbopol pada Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) terhadap *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)

Syarah Anliza <sup>a, 1\*</sup>, Hamtini <sup>a, 2</sup>, Nurmeily Rachmawati <sup>a, 3</sup>

<sup>a</sup> Poltekkes Kemenkes Banten, Jl. Dr. Sitanala Neglasari Kota Tangerang, Banten, Indonesia 15121

<sup>1</sup> syarah125@gmail.com \*; <sup>2</sup>hamtini.bio05@gmail.com ; <sup>3</sup>nurmeily.rachmawati@gmail.com

\*korespondensi penulis

| INFO ARTIKEL  | ABSTRAK   |
|---|---|
| <p>Sejarah artikel:<br/>Diterima :<br/>13-09-2023<br/>Revisi :<br/>18-12-2023<br/>Disetujui :<br/>19-12-2023</p> <p><b>Kata kunci:</b><br/>Ekstrak etanol<br/>Daun namnam<br/>HPMC<br/>Carbopol<br/><i>Methicilin-Resistant Staphylococcus aureus</i></p> | <p>Gel antiseptik merupakan pembersih tangan yang berguna untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan. Salah satu hal penting dalam sebuah antiseptik adalah keberadaan zat yang memiliki potensi antibakteri untuk membasmi kuman. Daun namnam (<i>Cynometra cauliflora</i> L.) merupakan alternatif dalam pembuatan gel antiseptik dikarenakan mengandung alkaloid dan flavonoid. Pada pembuatan gel membutuhkan gelling agent seperti HPMC dan Karbopol. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat bagaimana pengaruh gelling agent HPMC dan Carbopol pada ekstrak daun namnam sebagai sediaan gel sanitizer dan kemampuannya terhadap bakteri <i>Methicillin-resistant Staphylococcus aureus</i> (MRSA) yang merupakan ancaman bagi kesehatan manusia karena menyebabkan berbagai infeksi yang sulit diobati. Penelitian ini menggunakan metode maserasi pada proses ekstraksi, difusi cakram pada uji daya hambat bakteri, uji pH, uji daya sebar, dan uji homogenitas pada sediaan gel sanitizer. Kesimpulan pada penelitian ini bahwa gelling agent HPMC memiliki kemampuan paling aktif dibandingkan Carbopol yang ditandai dengan daya hambat yang diperoleh sebesar 14 mm pada variasi 0,25 gram. Peningkatan variasi HPMC dan Carbopol akan meningkatkan kekentalan dan menurunkan daya sebar dan daya hambat terhadap bakteri.</p>   |
| <p><b>Key word:</b><br/>Ethanol extract<br/>Namnam lef<br/>HPMC<br/>Carbopol<br/><i>Methicilin-Resistant Staphylococcus aureus</i></p>  | <p>ABSTRACT</p> <p>Antiseptic gel is a hand sanitizer that is useful for cleaning or eliminating germs on hands. One of the most important thing in antiseptic is antibacteria substances that had potential to destroy germs. Namnam leaves are an alternative for making antiseptic gel because they contain alkaloids and flavonoids. Making gel requires gel-forming materials such as HPMC and Carbopol. The aim of this research is to test the effect of gelling agents HPMC and Carbopol on namnam leaves extract as a gel sanitizer preparation and its ability to fight <i>Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus</i> (MRSA) bacteria which is a to interfere human health because it causes various infections that are difficult to treat. This research uses the maceration method in the extraction process, disc diffusion in the bacterial inhibition test, pH indicator, spreadability test, and homogeneity test on the gel sanitizer preparation. The conclusion of this research is that the gelling agent HPMC has the greatest active ability compared to Carbopol which is characterized by an inhibitory power of 14 mm at a variation of 0.25 grams. Increasing variations in HPMC and Carbopol will increase viscosity and reduce spreadability and inhibitory power against bacteria.</p>  <p>This is an open access article under the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC-BY-SA</a> license.</p> |

## Pendahuluan

Pada 25 November 2021, sekitar 23 bulan sejak pertama melaporkan kasus COVID-19 dan perkiraan global 260 juta kasus dan 5,2 juta mengalami kematian. Dilaporkan varian baru SARS-CoV-2 yang

menjadi perhatian *Variant of Concern* (VoC) yaitu omicron. Meskipun VoC sebelumnya muncul di dunia di mana kekebalan alami dari infeksi COVID-19 umum terjadi, VoC kelima ini muncul di saat kekebalan vaksin meningkat di dunia (WHO, 2022). Pandemi Covid 19 yang menimpa dunia saat ini

memberikan peningkatan dalam kebutuhan akan perilaku hidup bersih dan sehat. Salah satu peningkatannya yaitu kesadaran dalam mencuci tangan untuk tetap menjaga kesehatan (Anggraini et al., 2022).

Peningkatan kesadaran ini bisa dilihat dengan meningkatnya fasilitas untuk mencuci tangan khususnya dikeramaian pertokoan dan di tempat fasilitas umum lainnya. Tangan manusia merupakan perantara masuknya berbagai cara kuman dan bakteri kedalam tubuh, hal ini disebabkan kebiasaan manusia yang cenderung selalu memegang hidung, mata, dan mulutnya (Anliza & Rachmawati, 2022). Mencuci tangan dapat menurunkan jumlah kuman pada tangan hingga 58% (Akib et al., 2019). Meskipun mencuci tangan mampu membunuh kuman dan bakteri dengan presentasi cukup tinggi namun terdapat kendala dimana terkadang kita tidak menemukan air ataupun tidak tersedianya sabun, sehingga alternative lain yakni penggunaan gel antiseptik yang dinilai lebih praktis. Bahan antiseptik yang biasa digunakan dalam formula sediaan antiseptik adalah alkohol 40- 80%, klorheksidin, dan triklosan (WIJAYANTO et al., 2013).

Bahan aktif alcohol inilah yang diharapkan mampu membunuh bakteri, virus dan jamur. Namun, penggunaan alcohol pada hand sanitizer dengan frekuensi yang singkat tentunya akan menyebabkan dehidrasi pada kulit sehingga kulit menjadi kering (Auliasari et al., 2017). Oleh karena itu diperlukan hand sanitizer yang memiliki bahan aktif lain sehingga lebih nyaman saat digunakan dalam jangka waktu yang lama yaitu bahan aktif yang berasal dari bahan alami (Akib et al., 2019).

Tanaman namnam (*Cynometra cauliflora* L.) merupakan satu diantara jenis keanekaragaman sumber daya hayati di Indonesia (Maharani et al., 2016). Tanaman namnam ini pada akar, batang, daun, dan buah mengandung senyawa metabolit sekunder, yaitu tannin, flavonoid, saponin, terpenoid dan glikosida alkaloid (Aziz & Iqbal, 2013). Salah satunya adalah senyawa flavonoid, fenol dan tanin, dimana senyawa tersebut memiliki daya antibakteri (Lavenia Aldo Raventio Adam Januarista Amartya Dyasti Nafa Febrianti et al., 2019; Rohmani & Kuncoro, 2019; Sutriningsih et al., 2018). Menurut Desiyanto (2013) menyatakan bahwa golongan fenol memiliki mekanisme kerja dengan cara mendenaturasi dan mengkoagulasi protein sel kuman (Desiyanto & Djannah, 2013). Berdasarkan hasil penelitian tahun 2022 bahwa ekstrak daun namnam mampu sebagai gel

sanitizer dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini memiliki kemampuan beradaptasi yang luar biasa yang memungkinkan mereka melawan berbagai jenis antibiotic, termasuk methicillin.

*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) merupakan ancaman bagi kesehatan manusia karena menyebabkan berbagai infeksi yang sulit diobati (Najiah et al., 2021). Salah satu bioaktif yang dapat membunuhnya adalah flavonoid (Hestiyani & Handini, 2019). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun Nam-nam efektif terhadap gel hand sanitizer.

Sediaan hand sanitizer yang ada dipasaran terdapat bentuk cair dan gel. Gel ini mulai populer digunakan karena penggunaannya mudah dan praktis tanpa membutuhkan air dan sabun (Bahri et al., 2021). Pada pembuatan gel membutuhkan gelling agent. Senyawa basis atau gelling agent dibutuhkan dalam formulasi gel sebagai bahan pembentuk gel dalam sediaan, diantaranya Carbopol dan HPMC (Yi Shan & Adi Wicaksono, 2018). Optimasi pada basis gel sangat diperlukan untuk mencari basis gel yang memiliki kestabilan fisika yang memenuhi standar atau persyaratan yang telah ditentukan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat bagaimana pengaruh gelling agent HPMC dan Carbopol pada ekstrak daun namnam sebagai sediaan gel sanitizer dan kemampuannya terhadap bakteri *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA).

## Metode

### 1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rotary evaporator (IKA Rv 10), beaker glass, Erlenmeyer, batang pengaduk, tabung rekasi, cawan petri, blank disk, kaca, anak timbang, neraca analitik, hotplate dan magnetic trirer (Thermo Scientific), shaker, pH universal, tip kuning, tip biru, mikropipet (Eppendorf dan Thermo Scientific), inkubator (Memert), autoclave (Hirayama), dan oven (Memert). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini daun namnam yang didapatkan di daerah Rangkasbitung, etanol 70%, HPMC, Carbopol, gliserin, propilen gliokol, TEA, akuades, NaCl 0,9%, media Nutrien Agar, media Muller Hinton Agar, Mc Farland, *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* yang didapatkan dari RSUD Kabupaten Tangerang, aquades, kapas lidi steril, gel sanitizer bermerk.

### 2. Jalannya Penelitian

- Ekstraksi daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.)  
Simplisia daun namnam (*Cynometra cauliflora* L.) dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:5 selama

3x24 jam dalam 3 kali penyaringan. Selanjutnya dipekatkan menggunakan vakum *rotary evaporator* pada suhu 45-50°C sehingga yang tersisa adalah ekstrak daun namnam berupa ekstrak kental (ekstrak kasar) (Anliza & Rachmawati, 2021).

b. Uji Fitokimia Ekstrak daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*)

Uji fitokimia pada penelitian ini yaitu uji flavonoid, uji saponin, uji tannin, dan uji alkaloid.

c. Pembuatan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*)

Formulasi gel handsanitizer dilakukan dengan 3 variasi konsentrasi gelling agent. Formulasi gel hand sanitizer yang lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi HPMC dengan Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Namnam

| Komponen             | Formulasi Sanitizer |     |     |
|----------------------|---------------------|-----|-----|
|                      | 0,25                | 0,5 | 1   |
| Ekstrak 10% (mL)     | 1                   | 1   | 1   |
| Carbopol (gram)      | 0,25                | 0,5 | 1   |
| Propilen glikol (mL) | 0,5                 | 0,5 | 0,5 |
| Aquades (mL)         | 10                  | 10  | 10  |

**Tabel 2.** Formulasi Carbopol dengan Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Namnam

| Komponen         | Formulasi Sanitizer (%) |      |      |
|------------------|-------------------------|------|------|
|                  | 0,25                    | 0,5  | 1    |
| Ekstrak 10% (mL) | 1                       | 1    | 1    |
| HPMC (gram)      | 0,25                    | 0,5  | 1    |
| Gliserin (mL)    | 1                       | 1    | 1    |
| TEA (mL)         | 0,25                    | 0,25 | 0,25 |
| Akuades (mL)     | 10                      | 10   | 10   |

- d. Evaluasi Sediaan Gel Hand Sanitizer dengan Ekstrak Etanol Daun namnam. Pengujian homogenitas dilakukan diatas plat kaca. Jika tidak terdapat butiran kasar pada sediaan, maka dinyatakan homogen. Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH universal yang dicelupkan ke dalam sampel, perubahan yang terjadi dicocokkan pada standar pH universal. Pengujian uji daya sebar dengan menimbang 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 dengan ditambahkan beban tambahan sebesar 200 gram dan didiamkan selama 1 menit. Selanjutnya diukur diameter (Anliza & Rachmawati, 2022b).

e. Uji Daya Hambat terhadap bakteri *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA).

Suspensi bakteri uji diinokulasikan pada media MHA sebanyak 0,1 mL, kemudian diratakan dan diamkan hingga kering. Kertas cakram yang telah direndam ke dalam sampel pada masing-masing konsentrasi selama 15 menit kemudian diletakkan pada permukaan media secara aseptik. Diamati zona bening di sekitar kertas cakram. Zona hambat yang merupakan aktivitas antibakteri diukur menggunakan jangka sorong (Nurhayati et al., 2020).

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas *gelling agent* dengan ekstrak etanol daun namnam pada formulasi gel sanitizer terhadap bakteri *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Ekstrak etanol daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*) yang didapatkan 24,31 gram dari sampel 160 gram. Rendemen yang didapatkan dalam hasil penelitian ini sebesar 15,2%. Rendemen merupakan perbandingan antara berat ekstrak yang dihasilkan dengan berat simplisia sebagai bahan baku. Tingginya senyawa aktif ditunjukkan dengan tingginya rendemen yang dihasilkan. Rendemen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10% (Nahor et al., 2020).

**Tabel 3.** Hasil uji fitokimia ekstrak daun namnam

| No | Golongan senyawa | Uji kualitatif                        | Hasil Ekstrak |
|----|------------------|---------------------------------------|---------------|
| 1  | Flavonoid        | Terbentuk warna jingga                | +             |
| 2  | Saponin          | Terbentuk busa stabil selama 10 menit | +             |
| 3  | Tanin            | Terbentuk warna hijau kehitaman       | +             |
| 4  | Alkaloid         | Terbentuk endapan putih               | +             |

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang ada pada daun namnam. Metabolit sekunder yang terdapat pada daun namnam yaitu saponin, alkaloid, flavonoid, dan tanin. Flavonoid aktif sebagai antimikroba dengan cara kerjanya melalui penghambatan motilitas bakteri dan merusak permeabilitas dinding sel bakteri (Hasnaeni, 2023). Mekanisme kerja senyawa alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut, selain itu komponen alkaloid diketahui sebagai interkelator

DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Hasanah & Gultom, 2020).

**Tabel 4.** Hasil Uji Daya Hambat terhadap bakteri *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)

| Jenis <i>Gelling agent</i> | Diameter Zona Hambat (mm) |     |    |
|----------------------------|---------------------------|-----|----|
|                            | 0,25                      | 0,5 | 1  |
| HPMC                       | 14                        | 12  | 12 |
| Carbopol                   | 7                         | 11  | 13 |

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun namnam pada sediaan gel handsanitizer terhadap bakteri *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) (Tabel 4) menunjukkan bahwa gelling agent HPMC dengan ekstrak etanol paling aktif dengan zona hambat sebesar 14 mm pada variasi 0,25 gram. Sedangkan gelling agent Carbopol hanya mampu menghambat bakteri dengan zona hambat sebesar 13 mm pada variasi 1 gram. Berdasarkan kriteria gelling agent HPMC dan Carbopol termasuk daya hambat sangat kuat. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah mengalami resistensi terhadap antibiotik metisilin dan golongan beta lactam. MRSA merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, MRSA memiliki 2 jenis yaitu MRSA yang diperoleh di rumah sakit (HA-MRSA) dan MRSA yang diperoleh pada masyarakat (CA-MRSA) (Rahman et al., 2023). Penelitian ini menggunakan control negatifnya adalah gelling agent tanpa diberikan ekstrak daun namnam dan control positif yang digunakan adalah gel handsanitizer bermerk yang memberikan daya hambat sebesar 20 mm.

Pengujian fisik terhadap gel ekstrak etanol daun namnam dilakukan agar diketahui kelayakan dan kestabilan gel. Pengujian yang dilakukan meliputi uji homogenitas, daya sebar, dan pH.

**Tabel 5.** Uji Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Namnam terhadap HPMC dan Carbopol

| Variasi <i>gelling agent</i> | pH | Homogenitas   | Daya Sebar (cm) |
|------------------------------|----|---------------|-----------------|
|                              |    | HPMC          |                 |
| 0,25                         | 6  | Homogen       | 4,1             |
| 0,5                          | 6  | Homogen       | 2,1             |
| 1                            | 6  | Homogen       | 2,9             |
|                              |    | Carbopol      |                 |
| 0,25                         | 5  | Homogen       | 3               |
| 0,5                          | 5  | Homogen       | 2,2             |
| 1                            | 4  | Tidak Homogen | 2               |

Uji pH bertujuan untuk mengetahui keamanan suatu sediaan. Idealnya sediaan memiliki pH yang sama dengan kulit sebesar 4,5 – 6,5 (Saraung et al., 2018). Kondisi gel sediaan yang terlalu asam akan

mengakibatkan kulit terjadi iritasi (Anliza et al., 2022). Pengujian pH gel ekstrak daun namnam dengan HPMC dan Carbopol menggunakan pH universal. Dari hasil Tabel 5, bahwa semua sampel memiliki pH yang sesuai standar. Pengujian daya sebar ini dilakukan untuk melihat kemampuan sediaan gel menyebar dikulit.

Perbedaan daya sebar sangat berpengaruh terhadap kecepatan difusi zat aktif dalam melewati membran. Semakin luas membran tempat sediaan menyebar maka koefisien difusi makin besar yang mengakibatkan difusi obat pun semakin meningkat, sehingga semakin besar daya sebar suatu sediaan maka semakin baik (Saraung et al., 2018). Hasil menunjukkan setiap sampel menghasilkan daya sebar yang berbeda tetapi tidak memenuhi persyaratan.

Pengujian paling penting adalah homogenitas. Hal ini dikarenakan sediaan gel berpengaruh terhadap distribusi obat. Sediaan gel dengan gelling agent HPMC dan Carbopol memiliki homogenitas yang baik dengan ditandai dengan tidak adanya gelembung atau butiran kasar.

Bagian yang sangat berpengaruh dalam kualitas fisik dari sediaan gel hand sanitizer adalah gelling agent dan humektan. (Sayuti, 2015). Pada penelitian ini terlihat semakin tinggi variasi carbopol maka viskositas sediaan gel akan semakin kental. Hal ini juga sama dengan gelling agent HPMC dimana semakin besar variasi HPMC, maka akan meningkatkan viskositas suatu sediaan dan semakin tinggi viskositas suatu sediaan maka semakin besar pula tahanannya sehingga terjadinya penurunan diameter zona hambat. Hal ini menghalangi pelepasan dari zat aktif tersebut dan mengakibatkan penurunan hambatan pada formulasi gel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Saraung et al., 2018). Hasil menunjukkan gelling agent HPMC dinyatakan daya hambat yang sangat kuat pada bakteri, memiliki homogenitas dan pH yang sesuai standar tetapi daya sebar yang tidak baik. Menurut penelitian Anliza (2022) menyatakan bahwa gelling agent yang baik digunakan dalam formulasi gel sanitizer ekstrak daun namnam adalah CMC-Na (Anliza et al., 2022)

## Simpulan dan Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gelling agent HPMC dengan ekstrak etanol paling aktif dengan zona hambat sebesar 14 mm pada variasi 0,25 gram. Sedangkan gelling agent Carbopol hanya mampu menghambat bakteri dengan zona hambat sebesar 13 mm pada variasi 1 gram. Peningkatan variasi HPMC dan Carbopol akan meningkatkan kekentalan dan menurunkan daya sebar dan daya hambat terhadap bakteri.

## Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dilakukan atas dukungan pendanaan dari DIPA Poltekkes Kemenkes Banten.

## Daftar Pustaka

- Akib, N. I., Wulandari, I. W., Suryani, S., & Hanari, H. (2019). Formulasi Gel Hand Sanitizer Antibakteri Ekstrak Rumpun Laut *Eucheuma spinosum* dan *Eucheuma cottonii* Asal Kepulauan Wakatobi Sulawesi Selatan Tenggara. *Jurnal Fish Protech*, *2*(2), 180. <https://doi.org/10.33772/jfp.v2i2.9232>
- Anggraini, S. D., Sriwulan, S., & Andriani, R. (2022). Pembuatan Sabun Antiseptik dan Hand Sanitizer dari Daun Sirih Guna Pencegahan Penyebaran Covid-19 di Desa Sekardadi. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian ...*, *13*(1), 178–185. <http://103.98.176.9/index.php/e-dimas/article/view/7230%0Ahttp://103.98.176.9/index.php/e-dimas/article/download/7230/5285>
- Anliza, S., & Rachmawati, N. (2021). Cytotoxic Activity of Ethanol Extract in *Namnam* Leaves (*cynometra cauliflora* l.) to Hela Cell | Anliza | Walisongo Journal of Chemistry. *Walisongo Journal of Chemistry*, *4*(2), 107–112.
- Anliza, S., & Rachmawati, N. (2022a). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun *Namnam* (*Cynometra cauliflora* L) Sebagai Antibakteri Pada Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *3*(2), 148–154. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/farmasi/article/view/9157>
- Anliza, S., & Rachmawati, N. (2022b). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun *Namnam* (*Cynometra cauliflora* L) Sebagai Antibakteri Pada Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *3*(2), 148–154. <https://doi.org/10.31764/LF.V3I2.9157>
- Anliza, S., Rachmawati, N., Kemenkes Banten, P., Sitanala Neglasari Kota Tangerang, J., & Barat, J. (2022). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun *Namnam* (*Cynometra cauliflora* L) Sebagai Antibakteri Pada Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *3*(2), 148–154. <https://doi.org/10.31764/LF.V3I2.9157>
- Auliasari, N., Rantika, N., & Yulianti, A. (2017). Gel Hand Sanitizer Formulation of Ethanol Extract of Sweet Orange Peel (*Citrus x aurantium* L.) Against *Staphylococcus epidermidis* Bacteria. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, *8*(2), 15–21.
- Aziz, A., & Iqbal, M. (2013). Antioxidant activity and phytochemical composition of *Cynometra cauliflora*. *Journal of Experimental and Integrative Medicine*, *3*(4), 337. <https://doi.org/10.5455/jeim.250813.or.086>
- Bahri, S., Ginting, Z., Vanesa, S., & ZA, N. (2021). Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Tanaman Nilam (*Pogostemon Cablin* Benth) Sebagai Antiseptik Tangan (Hand Sanitizer). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, *8*(1), 87. <https://doi.org/10.29103/jtku.v10i1.4179>
- Desiyanto, F. A., & Djannah, S. N. (2013). Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (Hand Sanitizer) Terhadap Jumlah Angka Kuman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, *7*(2), 75–82. <https://doi.org/10.12928/kesmas.v7i2.1041>
- Hasanah, N., & Gultom, E. S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap Bakteri MDR (Multi Drug Resistant) dengan Metode KLT Bioautografi. *Jurnal Biosains*, *6*(2), 45. <https://doi.org/10.24114/jbio.v6i2.16600>
- Hasnaeni. (2023). Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.). *Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Simpup (Dillenia Suffruticosa) Sebagai Antiseptik Bakteri Escherechia Colidan Staphilococcus Aureus*, *5*(3), 366–372.
- Hestiyani, R. A. N., & Handini, T. O. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mahkota Dewa Terhadap Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Dan Call for Papers*, *3*(November), 184–190.
- Lavenia Aldo Raventio Adam Januarista Amartya Dyasti Nafa Febrianti, C., KSM Eka Prasetya, R. U., Pusat Kegiatan Mahasiswa Lantai, G. U., & Fuad Hassan, J. (2019). Tumbuhan Herbal dan Kandungan Senyawa pada Jamu sebagai Obat Tradisional di Desa Kayumas, Situbondo (Studi Ethnobotani). *Jurnal KSM Eka Prasetya UI, Oktober*, *1*(5).
- Maharani, T., Sukandar, D., & Hermanto, S. (2016). Karakterisasi Senyawa Hasil Isolasi dari Ekstrak Etil Asetat Daun *Namnam* (*Cynometra*

- Cauliflora L.) yang Memiliki Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Kimia VALENSI*, 2(1), 55–62. <https://doi.org/10.15408/jkv.v2i1.3084>
- Nahor, E. M., Rumagit, B. I., & YTOu, H. (2020). Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline fucosa* L.) Menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokhletasi. *PROSIDING Seminar Nasional Tahun 2020*, 40–44.
- Najiah, P. S. A., Hernawati, D., & Meylani, V. (2021). Efektivitas Hand Sanitizer Alami Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry) terhadap Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Natural Sciences*, 2(3), 85–94. <https://doi.org/10.34007/jonas.v2i3.145>
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Rahman, I. W., Arfani, N., & Tadoda, J. V. (2023). Deteksi Bakteri MRSA *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* pada Sampel Darah Pasien Rawat Inap. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 14(1), 48–54.
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. (2019). Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i1.27212>
- Saraung, V., Yamlean, paulina v, & Citraningtyas, G. (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*. *Pharmakon*, 7(3), 220–229.
- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82. <https://doi.org/10.22435/jki.v5i2.4401.74-82>
- Sutriningsih, Sagala, Z., & Marhamah. (2018). Formulasi dan Uji Iritasi Gel Antibakteri dari Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(1), 1–9.
- WHO. (2022). *Statement on Omicron sublineage BA.2*. <https://www.who.int/news/item/22-02-2022-statement-on-omicron-sublineage-ba.2>
- WIJAYANTO, B. A., KURNIAWAN, D. W., & SOBRI, I. (2013). Formulasi dan Efektivitas Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Lengkuas (*Alpinia galanga* (L.) Willd.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 11(2), 102–107.
- Yi Shan, W., & Adi Wicaksono, I. (2018). Formulasi Gel Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana*) dengan Variasi Konsentrasi Basis. *Farmaka*, 16(1), 108–116. <https://doi.org/10.24198/JF.V16I1.17352.G8614>