

# FORMULASI DAN EVALUASI HANDSANITIZER SPRAY DARI EKSTRAK DAUN SIRIH (*PIPER BETLE L*)

Hesekiel Aritonang<sup>1</sup>, Veny Usviany<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Farmasi

<sup>1,2</sup>Politeknik Piksi Ganesha, Jl. Jend. Gatot Soebroto No. 301 Bandung

E-mail: <sup>1</sup>hesekieltonank@gmail.com, <sup>2</sup>venyusviany@gmail.com

## ABSTRACT

*Hand sanitizer is an alternative to hand soap that can function as an antiseptic liquid, hand sanitizer is one of the mandatory items that must be owned to maintain cleanliness, either after or before handling something. This study aims to develop the formulation and evaluation of the effectiveness of hand sanitizer spray that uses betel leaf extract (*Piper betle L*) as the main active ingredient. . In this study, betel leaf extract was obtained through the maceration method and then formulated into a spray preparation with various concentrations. Betel leaf extract (*Piper betle L*) was made in 3 formulations with extract concentrations of 3% (P1), 5% (P2) and 6% (P3) with four weeks of testing. Each formula is tested for physical properties in the form of organoleptic tests, pH tests, homogeneity tests, and freeze stability tests. This research is experimental in the pharmacy laboratory of Piksi Ganesha polytechnic. The results of the physical test showed that the preparation changed color in the second week, in the pH check the preparation had too high pH, for the homogeneity and stability check of the freeze hand sanitizer was only homogeneous in weeks 1 and 2 and stable in week 1 only.*

**Keywords:** *Betel Leaf Extract, Formulation, Hand Sanitizer Spray*

## ABSTRAK

Hand sanitizer merupakan alternatif dari sabun cuci tangan yang dapat berfungsi sebagai cairan antiseptik, hand sanitizer menjadi salah satu item wajib yang harus dimiliki untuk menjaga kebersihan, baik setelah atau sebelum memegang sesuatu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi dan evaluasi efektivitas handsanitizer spray yang menggunakan ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) sebagai bahan aktif utamanya. Dalam penelitian ini, ekstrak daun sirih diperoleh melalui metode maserasi dan kemudian diformulasikan kedalam bentuk sediaan spray dengan berbagai konsentrasi. Ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) dibuat dalam 3 formulasi dengan konsentrasi ekstrak yaitu 3% (P1), 5% (P2) dan 6% (P3) dengan empat minggu pengujian. Tiap formula dilakukan uji sifat fisik berupa uji organoleptik, uji pH, uji homogenitas, dan uji stabilitas freeze. Penelitian ini bersifat eksperimental di laboratorium farmasi politeknik Piksi Ganesha. Hasil pengujian fisik organoleptis menunjukkan bahwa sediaan mengalami perubahan warna pada minggu kedua, pada pemeriksaan pH sediaan mempunyai pH terlalu tinggi, untuk pemeriksaan homogenitas dan stabilitas freeze handsanitizer hanya homogen pada minggu 1 dan 2 dan stabil pada minggu 1 saja.

**Kata Kunci:** Ekstrak Daun Sirih, Formulasi, Handsanitizer Spray

## PENDAHULUAN

Pada awal Desember 2019 wabah penyakit virus corona (COVID19) pertama kali terjadi di Wuhan, China dan menyebar ke beberapa negara termasuk Indonesia pada Maret 2020. Virus Corona (COVID-19) ini merupakan penyakit saluran pernafasan yang disebabkan oleh SARS penyebaran virus ini dapat melalui uap air udara pernafasan, kontak dengan permukaan yang terkontaminasi, melalui air liur dan kontak kulit seperti berjabat tangan atau berpelukan.

Salah satu penularan virus atau bakteri adalah lewat kontak fisik yaitu tangan. Tangan merupakan media paling mudah untuk mentransfer mikroba dari suatu tempat ke tempat yang lain dan aktivitas sehari-hari tangan menjadi perantara masuknya virus atau bakteri ke dalam tubuh. Pencegahan virus dan bakteri dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan tangan baik melalui cuci tangan menggunakan sabun ataupun handsanitizer. Tetapi masih menjadi kendala Ketika mencuci tangan menggunakan sabun karena tidak

semua tempat menyediakan tempat mencuci tangan. handsanitizer menjadi alternatif praktis dalam pencegahan virus atau bakteri, selain mudah digunakan juga gampang dibawa kemana-mana. Saat ini handsanitizer menjadi kebutuhan dan menjadi pola hidup sehat di kalangan masyarakat.

Pada umumnya handsanitizer mengandung bahan kimia yang bersifat antibacterial yang mampu membunuh bakteri, bahan kimia seperti alcohol memiliki sifat mudah terbakar, iritasi pada kulit dan memicu radang tenggorokan. Oleh sebab itu diperlukan alternatif lain dalam pembuatan handsanitizer yaitu menggunakan bahan alam yang manfaatnya dapat digunakan sebagai antibacterial yang dapat membunuh virus ataupun bakteri.

Tanaman sirih (*Piper betle L*) merupakan tanaman herbal yang sering dijumpai di daerah-daerah Indonesia seperti Aceh, Sumatera, Jawa, Madura dan Bali dan merupakan jenis tumbuhan yang dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional. Daun sirih (*Piper betle L*) memiliki kemampuan antiseptic, antibacterial, antioksidan dan fungisida. Umumnya pemanfaatan daun sirih (*Piper betle L*) ini, sebagai obat untuk mendapatkan ekstrak daun sirih. Khasiat antibakteri dari ekstrak daun sirih telah dibuktikan oleh beberapa peneliti menunjukkan bahwa dengan campuran etanol 96% dapat menghambat pertumbuhan bakteri Sumampow (2008). Kandungan utama minyak atsiri dari ekstrak daun sirih terdiri atas fenol dan beberapa derivat lainnya adalah eugenol dan kavikol yang mempunyai khasiat sebagai antibakteri (Ibrahim, 2013).

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk mengembangkan handsanitizer yang diformulasikan dalam bentuk spray dengan bahan dasar ekstrak daun sirih (*Piper betle L*)

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi dan Farmasetika program studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Politeknik Piksi Ganesha Bandung pada bulan Juli 2024. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, yaitu mulai dari pembuatan

ekstraksi daun sirih dengan cara maserasi, pembuatan handsanitizer spray hingga evaluasi selama 4 minggu.

## Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah beker glass, gelas ukur, timbangan analitik, batang pengaduk, spatel, kulkas, pH meter, pipet. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sirih kering, alcohol 96%, karbopol 940, NaOH, TEA (*trietanolamin*), aquadest, propilenglikol, mentol, dan tween 80

## Prosedur Kerja

1. **Penyiapan Serbuk simplisia daun sirih**  
Sampel atau daun sirih hijau diambil dari Jatinangor Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Sampel didapatkan dengan cara pengumpulan daun sirih hijau yang dicuci bersih di keringkan dibawah matahari. Kemudian di haluskan menggunakan blender sehingga di dapatkan serbuk halus dan siap di ekstraksi.
2. **Ekstraksi**  
Daun sirih kering di maserasi Sebanyak 28 gr daun sirih kering direndam menggunakan pelarut alcohol 96% dengan ukuran 1:10 yaitu sebanyak 280 ml. kemudian didiamkan selama 5 hari pada wadah tertutup dan diaduk setiap 24 jam selama 10 menit. Maserat disaring, kemudian dipindahkan pada cawan uap dan dibiarkan 24 jam pada suhu ruang hingga diperoleh ekstrak kental.
3. **Pembuatan Handsanitizer Spray**  
NaOH dan TEA dilarutkan dengan air dan dispersikan karbopol 940 dalam sejumlah air pada wadah terpisah lalu campurkan karbopol 940 yang sudah terbentuk ke dalam larutan NaOH dan TEA tersebut, tambahkan propilenglikol sambil diaduk hingga homogen (Campuran 1). Kemudian pada wadah terpisah larutkan Isopropil alkohol kedalam ekstrak daun sirih setelah ekstrak larut tambahkan gliserin dan pewangi lalu aduk hingga homogen (Campuran 2). Campuran 2 ditambahkan ke dalam campuran 1 diaduk hingga homogen lalu tambahkan tween 80 sebagai emulsifier kemudian diaduk hingga homogen.

Tabel 1. Formulasi sediaan Handsanitizer

| BAHAN              | PERCOBAAN |       |       |
|--------------------|-----------|-------|-------|
|                    | P1 (%)    | P2(%) | P3(%) |
| Ekstrak daun sirih | 3         | 5     | 6     |
| NaOH               | 0.024     | 0.024 | 0.024 |
| TEA                | 2,2       | 2,2   | 2,2   |
| Karbopol           | 0.06      | 0.06  | 0.06  |
| Propilen glikol    | 5         | 5     | 5     |
| Isoprofil Alkohol  | 25        | 25    | 25    |
| Mentol             | 1         | 1     | 1     |
| Tween 80           | 4,5       | 4,5   | 4,5   |
| Gliserin           | 0,5       | 0,5   | 0,5   |
| Aquades            | ad 50     | ad 50 | ad 50 |

## EVALUASI

### Uji Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati secara langsung fisik dari sediaan Hand sanitizer spray yang telah diformulasikan dengan panca indera. Sediaan gel hand sanitizer diamati dari bentuk, warna, dan bau. (Wasiaturrahmah & Jannah, 2018).

### Uji Homogenitas

Pengujian yang dilakukan secara langsung dengan melihat keseragaman basis pada handsanitizer spray. 0,5 ml cairan handsanitizer spray diteteskan pada objek glass, jika tidak terdapat gumpalan termasuk Homogen. (Depkes RI, 1979).

### Uji Ph

Tuangkan 5 ml handsanitizer pada wadah lalu celupkan kertas ph dan sesuaikan pada standarasi pengujian Ph. Syarat Ph pada kulit manusia 4,5-5,5. (Iswandana et al., 2017).

### Uji Stabilitas Freeze

Handsanitizer spray disimpan pada suhu 60C selama 12 jam dan 360 C selama 12 jam. Bertujuan untuk mengetahui kestabilan handsanitizer (Huynh-Ba, 2008; Rasyadi et al, 2019b).

## HASIL

Tabel 2. Hasil pemeriksaan Organoleptis

| FORMUL A | PEMERIKSAA N | MINGGU KE |        |        |        |
|----------|--------------|-----------|--------|--------|--------|
|          |              | 1         | 2      | 3      | 4      |
| P1       | Bentuk       | C         | C      | C      | C      |
|          | Bau          | M         | M      | M      | M      |
|          | Warna        | C<br>H    | C<br>K | C<br>K | C<br>K |

| FORMUL A | PEMERIKSAA N | MINGGU KE |        |        |        |
|----------|--------------|-----------|--------|--------|--------|
|          |              | 1         | 2      | 3      | 4      |
| P2       | Bentuk       | C         | C      | C      | C      |
|          | Bau          | M         | M      | M      | M      |
|          | Warna        | C<br>H    | C<br>K | C<br>K | C<br>K |
| P3       | Bentuk       | C         | C      | C      | C      |
|          | Bau          | M         | M      | M      | M      |
|          | Warna        | C<br>H    | C<br>K | C<br>K | C<br>K |

Keterangan:

C : Cair

M : Mentol

CH : Coklat Kehijauan

C : Coklat

Berdasarkan hasil pengujian organoleptis sediaan handsanitizer spray dari ekstrak daun sirih pada tabel 2, sediaan formulasi P1, P2 dan P3 pada minggu pertama hingga minggu keempat mendapatkan hasil yang sama pada bentuk dan bau yaitu cair dan khas mentol, pada minggu kedua hingga keempat mengalami perubahan warna dari coklat kehijauan ke coklat.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Homogenitas

| FORMULASI | MINGGU KE |   |   |   |
|-----------|-----------|---|---|---|
|           | 1         | 2 | 3 | 4 |
| P1        | +         | + | - | - |
| P2        | +         | + | - | - |
| P3        | +         | + | - | - |

Keterangan

+ : Homogen

- : Tidak homogeny

Berdasarkan uji homogenitas sediaan handsanitizer spray dari ekstrak daun sirih hanya minggu 1 dan 2 yang terindistribusi secara merata

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan pH

| FORMULASI | MINGGU KE |     |     |     |
|-----------|-----------|-----|-----|-----|
|           | 1         | 2   | 3   | 4   |
| P1        | 9.0       | 8.0 | 7.0 | 7.0 |
| P2        | 8.0       | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| P3        | 8.0       | 7.0 | 6.0 | 6.0 |

Berdasarkan pemeriksaan pH hanya pengujian ketiga (P3) yang memenuhi syarat Ph, dimana didapatkan hasil 8.0 pada minggu pertama dan 6.0 pada minggu keempat. Sedangkan pada percobaan pertama dan kedua memperoleh hasil pH di kisaran 9.0-7.0 dan tidak memenuhi standar persyaratan pH

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Stabilitas Freeze

| FORMULA | MINGGU KE |   |    |    |
|---------|-----------|---|----|----|
|         | 1         | 2 | 3  | 4  |
| P1      | S         | S | TS | TS |
| P2      | S         | S | TS | TS |
| P3      | S         | S | TS | TS |

Keterangan :

S : Stabil

TS : Tidak Stabil

Berdasarkan pemeriksaan stabilitas freeze hanya stabil pada minggu pertama dan kedua.

## PEMBAHASAN

Daun sirih hijau memiliki kandungan senyawa antibakteri yang terdiri dari senyawa fenol dan turunannya. Daun sirih mengandung berbagai kandungan kimia antara lain minyak atsiri, terpenoid, tannin, polifenol serta steroid (Kursial, 2016). Berdasarkan dari penelitian Inayatullah (2012) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun sirih hijau dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan efektifitas kuat. *Staphylococcus aureus* adalah Bakteri yang sering ditemui dalam lingkungan. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri pathogen yang sering terdapat pada tangan. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*. sering menyebabkan mastitis subklinis maupun mastitis kronis, hal tersebut menyebabkan kejadian mastitis sering dihubungkan dengan infeksi *Staphylococcus aureus* (Ulfah, 2020). Sehingga daun sirih banyak digunakan sebagai zat aktif dalam pembuatan antimikroba dan antiseptik.

Pada penelitian formulasi dan evaluasi handsanitizer spray dari ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) didapatkan simplisia serbuk kasar, warna hijau kecoklatan memiliki aroma khas daun sirih kemudian di ekstraksi

menggunakan metode maserasi didapatkan ekstrak kental berwarna coklat..Penelitian ini dilakukan empat tahap, tahap pertama adalah pembuatan simplisia dari daun sirih, kedua pembuatan ekstrak kental daun sirih, tahap ketiga pembuatan handsanitizer dan evaluasi sediaan handsanitizer spray dari ekstrak daun sirih, tahap keempat yaitu pengujian. Pemilihan pelarut alcohol 96% pada pembuatan ekstrak didasarkan pada tingkat keamanan dan kemudahan saat diupkan serta sifatnya yang mampu melarutkan hampir semua zat, baik yang bersifat polar, semi polar dan non polar serta dapat menarik senyawa flavonoid secara optimum (Sulastri dkk., 2015).

Pada pengujian Organoleptis yang meliputi bau, bentuk, warna dari sediaan handsanitizer ekstrak daun sirih. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan menunjukkan bahwa sediaan handsanitizer spray memiliki bentuk cair. Hasil pengamatan organoleptik dari semua sediaan handsanitizer spray berbau khas mentol sementara warna yang dihasilkan hamper sama yaitu coklat, namun warna yang dihasilkan memiliki perubahan pada pengujian minggu kedua, ketiga dan keempat. Dengan konsentrasi ekstrak 3%, konsentrasi 5% dan konsentrasi 6%. Pada pengujian minggu pertama warna yang dihasilkan dari ketiga formulasi tersebut adalah coklat kehijauan. Pada minggu kedua, ketiga dan keempat terjadi perubahan warna pada ketiga formulasi tersebut menjadi coklat. Hal ini disebabkan oleh stabilitas kimia yang terjadi pada saat dilakukan pengujian terhadap stabilitas freeze, karena suhu tinggi dan rendah dapat mempengaruhi reaksi kimia yang diinginkan dalam handsanitizer sehingga memicu terjadinya perubahan warna tersebut. Suhu yang tidak beraturan dapat menyebabkan perubahan warna pada sediaan hand sanitizer karena suhu ekstrem atau fluktuasi suhu dapat mempengaruhi stabilitas dan konsentrasi bahan-bahan aktif dalam produk tersebut. (Arifin, A. 2018)

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya partikel pada sediaan gel. Hal ini penting untuk diketahui, karena ketidakhomogenan suatu komponen di dalam suatu sediaan akan mempengaruhi efikasi yang dihasilkan

(Numberi, 2020). Homogenitas merupakan pengujian suatu produk untuk mengetahui kehomogenan suatu sediaan gel hand sanitizer tercampur dengan baik dan tidak mengandung butiran-butiran kasar atau partikel yang terdapat dalam sediaan tersebut larut dengan sempurna (Sorbareeyah, 2015). Untuk mengetahui adanya partikel didalam sediaan, pengujian homogenitas ini dilakukan dengan kaca preparat. Berdasarkan uji homogenitas, menunjukkan bahwa pada keempat sediaan handsanitizer spray hanya homogen pada minggu 1 dan 2 saja. Diduga, hal ini disebabkan pada saat pencampuran bahan tidak merata yang menimbulkan adanya endapan pada sediaan tersebut. Endapan pada sediaan hand sanitizer dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk ketidakstabilan formulasi, interaksi bahan-bahan dalam produk, atau perubahan kondisi penyimpanan. Ketidakstabilan dalam formulasi hand sanitizer dapat disebabkan oleh perubahan suhu, pH, atau waktu penyimpanan yang mempengaruhi stabilitas bahan aktif dan bahan tambahan (Gad, 2020). Homogenitas juga penting untuk stabilitas produk selama penyimpanan. Jika bahan-bahan tidak tercampur dengan baik, produk mungkin menjadi tidak stabil, dengan kemungkinan terjadi pemisahan fase atau perubahan tekstur seiring waktu. (Sinko, P. J. 2011).

Pengujian pH bertujuan untuk memastikan kestabilan tingkat keasaman sediaan hand sanitizer spray. Sediaan topikal dengan pH yang terlalu asam dapat mengiritasi kulit sedangkan bila pH sediaan terlalu basa dapat membuat kulit menjadi kering dan bersisik (Tranggono & Latifah, 2007). Umumnya dikatakan bahwa pH normal kulit berfluktuasi antara 4,2 dan 7,0 (rata-rata 5,2) (Garna, 2016) Hasil pengujian pH pada tabel 4, sediaan handsanitizer spray dari ekstrak daun sirih selama 4 minggu pengujian menunjukkan perubahan Ph. Pada formulasi 1 rentang Ph yang di dapat dapat di kisaran 9.0-7.0, pada formulasi 2 rentang p H yang didapat dikisaran 8.0-6.0 dan pada formulasi 3 rentang pH yang di dapat di kisaran 8.0-6.0. berdasarkan pengujian tersebut, pH sediaan semakin menurun dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak daun sirih. Hal ini terjadi dikarenakan ekstrak daun sirih tersebut mengalami reaksi pada zat tambahan lain sehingga memicu

produk sampingan asam. Pada pengujian pH handsanitizer spray dari ekstrak daun sirih ini Dinyatakan hampir gagal karena pH yang dihasilkan relative tinggi. Hal ini terjadi dikarenakan penambahan NaOH pada formulasi tersebut. NaOH adalah basa kuat yang dapat menyebabkan peningkatan pH yang signifikan. Jika NaOH ditambahkan dalam jumlah yang cukup, ini akan menyebabkan pH larutan meningkat ke tingkat yang sangat basa. Bahkan dalam konsentrasi kecil, NaOH dapat mempengaruhi pH secara drastis. Sodium hidroksida (NaOH) dapat meningkatkan pH suatu sediaan karena NaOH adalah basa kuat yang disolusi dalam air (Smith, 2021; Johnson & Lee, 2020).

Pengujian stabilitas freeze dilakukan dengan cara sediaan handsanitizer spray disimpan pada suhu 6 derajat selama 24 jam dan 24 jam pada suhu ruang. Tujuannya dilakukan adalah untuk melihat perubahan fase sediaan ketika disimpan pada kondisi ekstrim. Pada pengujian stabilitas freeze selama 4 siklus mengalami ketidakstabilan pada sediaan tersebut. Pada siklus 1 dan 2 terjadi perubahan ditemukan adanya endapan ekstrak tersebut hingga pada siklus 3 dan 4 stabilitas dari ekstrak mulai sedikit mengental. Hal ini terjadi dikarenakan perubahan suhu sehingga mempercepat reaksi tersebut meningkat. Perubahan suhu dapat mempercepat reaksi yang mempengaruhi stabilitas hand sanitizer karena suhu yang lebih tinggi meningkatkan energi kinetik molekul dalam larutan, pemisahan ini dapat terjadi dikarenakan perubahan suhu. Kenaikan suhu akan mempercepat reaksi kimia suatu sediaan dan suhu yang tinggi akan menyebabkan stabilitas sediaan menjadi berkurang (Gokani et al., 2012)

## **SIMPULAN**

Dari penelitian formulasi dan evaluasi handsanitizer spray dari ekstrak daun sirih (Piper betle L.) dapat disimpulkan bahwa hasil evaluasi homogenitas pada P1, P2 dan P3 hanya homogen pada minggu pertama dan kedua. Hasil evaluasi pH hanya berhasil pada formulasi P2 dan P3 yaitu 8.0-6.0. Hasil evaluasi stabilitas freeze hanya stabil pada minggu pertama yaitu siklus 1.

## **SARAN**

Disarankan untuk meneliti lebih lanjut aktivitas antibakteri dari handsanitizer spray dari ekstrak daun sirih (*Piper Betle L.*) untuk mengetahui formula mana yang menghasilkan daya antibakteri paling baik terhadap bakteri yang terdapat pada tangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. W., et al. (2021). "Hand Sanitizers: A Review on Formulation Aspects, Adverse Effects, and Regulatory Considerations." *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 46(7), 1567-1577.
- Arifin, A. (2018). *Analisis Stabilitas Produk Hand Sanitizer dalam Berbagai Kondisi Suhu*. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 14(2), 120-128.
- Deo Julian Hikmat, Filmaharani , Yaya, Nur Hatidjah Awaliyah Halid, Jastria Pusmaran
- Firmansyah, F., & Wismi, D. N. (2021). Formulasi dan evaluasi hand sanitizer spray ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Prepotif*, 5(2), 1203-1208.
- Gad, S. C. (2020). *Handbook of Pharmaceutical Biotechnology*. Wiley.
- Garna, H. (2016). Patofisiologi Infeksi Bakteri pada Kulit. *Sari Pediatri*, 2(4), 205-9.
- Gokani, K., Patel, S., & Patel, S. (2012). *Stability studies of topical formulations in various conditions*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(5), 105-110.
- Iswandana, R., & Sihombing, L. K. (2017). Formulasi, uji stabilitas fisik, dan uji aktivitas secara in vitro sediaan spray antibau kaki yang mengandung ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle L.*). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 4(3), 2.
- Lianisanti, E. (2021). *Uji Formulasi Dan Stabilitas Sediaan Gel Hand Sanitizer Dari Air Perasan Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia Swingle) Berbasis Karbopol 940 Dan HPMC* (Doctoral dissertation, SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BORNEO CENDEKIA MEDIKA PANGKALAN BUN).
- Lili, A. C. (2024). *EKSTRAK DAUN MINT (Mentha piperita L.) DAN DAUN SALAM (Syzygium polyanthum (Wight.) Walp.) SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PEMBUATAN HAND SANITIZER* (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).
- Muchtar, F., Tosepu, R., Effendy, D. S., Lestari, H., Bahar, H., & Asfian, P. (2024). EDUKASI MENU GIZI SEIMBANG DI MASA PANDEMI COVID-19 DENGAN MEDIA LEAFLET DI DESA WULONGGERE KECAMATAN POLINGGONA KABUPATEN KOLAKA. *Indonesian Journal of Community Dedication*, 2(2), 285-291.
- Numberi, A. M., Dewipratiwi, R., & Gunawan, E. (2020). Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel dari Ekstrak Alga Merah (*Poryphyra* sp). *Majalah Farmasetika*, 5(1), 1
- Ratulangi, W. R. R. W. R. (2022). FORMULASI SPRAY HAND SANITIZER ORGANIK DARI KOMBINASI EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*) DAN DAUN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) TERHADAP *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Kesehatan Politeknik Medica Farma Husada Mataram*, 8(2), 151-162.
- Sanchir Sam Molom Ochir, Kimberly M. Davis (2022) "Effects of Temperature on Hand Sanitizer Efficiency" *Journal of Emerging Investigators*.
- Siagian, T. H. (2020). Mencari kelompok berisiko tinggi terinfeksi virus corona dengan discourse network analysis. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia: JKKI*, 9(2), 98-106.
- Sinko, P. J. (2011). *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical*

- Sciences (6th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Smith, J. (2021). Principles of Chemical Reactions (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Sorbareeyah, L. M. (2015). formulasi gel tangan sanitizer ekstrak etanol buah asam gelugur (*Garcinia Atroviridis* Griff. Et Andres) sebagai antibakteri terhadap *staphylococcus aureus*. *Surakarta: fakultas farmasi Universitas Muhamadiyah Surakarta*.
- Sulastri, A., & Chaerunisaa, A. Y. (2016). Formulasi masker gel peel off untuk perawatan kulit wajah. *Farmaka*, 14(3), 17-26.
- Wasiaturrahmah, Y., & Jannah, R. (2018). Formulasi dan uji sifat fisik gel hand sanitizer dari ekstrak daun salam (*syzygium polyanthum*). *Borneo Journal of Pharmascientech*, 2(2).
- Yuzar, D. N. (2020). Penyakit menular dan wabah penyakit covid-19.