

Uji Aktivitas Sediaan *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun *Euphorbia milli* Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Activity Test of Hand Sanitizer With Ethanol Extract of *Euphorbia milli* Leaves against *Staphylococcus epidermidis* Bacteria

Putu Eka Sri Budiasih^{a,1}, I Made Agus Sunadi Putra^{b,2*}, Puguh Santoso^{c,3}

^a Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati Denpasar, Jalan Kamboja No.11a Denpasar, 80233 Indonesia

¹ sribudiasih401@gmail.com ; ² agussunadi@unmas.ac.id ; ³ puguhsantoso@unmas.ac.id

* Corresponding author

Abstrak

Euphorbia milli merupakan salah satu tanaman yang mempunyai khasiat obat, salah satunya pada daun *Euphorbia milli* mengandung peroksidase, saponin, kalsium oksalat, substansi peptik dan amilum. Sementara itu getahnya mengandung euphorbol, euphol dan cyoartenol. Daun banyak digunakan sebagai oabat bisul (furuncle), radang kulit bernanah (piodermi), tersiram air panas, luka bakar. Daun *Euphorbia milli* memiliki kandungan saponin, yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kaktus pakis giwang terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan membuat gel *hand sanitizer* dari ekstrak daun kaktus pakis giwang menggunakan tiga variasi konsentrasi ekstrak yakni 5%, 10% dan 15%. Ekstrak tanaman yang digunakan didapat dengan menggunakan metode maserasi menggunakan etanol 70% dengan replikasi sebanyak 3 kali. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* yang dibuat memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Kata Kunci: Antibakteri, *Euphorbia milli*, *Staphylococcus epidermidis*

Abstract

Euphorbia milli is a plant that has medicinal properties, one of which is that *Euphorbia milli* leaves contain peroxidase, saponins, calcium oxalate, peptic substances, and starch. Meanwhile, the sap contains euphorbol, euphol, and cyoartenol. The leaves are widely used as a remedy for boils (furuncle), purulent inflammation of the skin (piodermi), scalds, and burns. *Euphorbia milli* folia leaves contain saponins, which have potential as antibacterials. This study aims to determine the antibacterial activity of the ethanol extract of the giwang fern cactus leaves on the growth of *Staphylococcus epidermidis* by making a *hand sanitizer* gel from the giwang fern cactus leaf extract using three variations of extract concentrations: 5%, 10%, and 15%. The plant extracts were obtained using the maceration method using 70% ethanol with three replications. This research method is laboratory-experimental research. The results showed that the *hand sanitizer* gel had an inhibitory effect on the growth of the *Staphylococcus epidermidis* bacteria.

Keywords: Antibacterial, *Euphorbia milli*, *Staphylococcus epidermidis*

PENDAHULUAN

Berbagai macam mikroorganisme seperti virus, bakteri, jamur dapat menempel pada tangan setiap harinya melalui aktifitas sehari-hari yang dilakukan, di mana diantaranya dapat menyebabkan penyakit. Maka dari itu mikroorganisme tersebut harus dimusnahkan atau dicegah penyebarannya, salah satu cara yang paling mudah adalah dengan cara mencuci tangan dengan

sabun dan air bersih, selain itu dapat juga dilakukan dengan menggunakan *hand sanitizer* [1].

Pembersihan tangan dengan menggunakan bahan antiseptik mulai dikenal sejak awal abad 19, Perkembangan masyarakat saat ini terutama yang berdomisili di daerah perkotaan, menuntut manusia dengan berbagai kesibukan untuk bergerak cepat dan menggunakan waktu seefisien mungkin. Tuntutan zaman yang demikian

¹ email korespondensi : agussunadi@unmas.ac.id

mengharuskan manusia untuk menjaga kesehatannya agar terhindar dari penyakit dengan cara yang tidak dapat menghambat gerak dan tidak mengurangi efisiensinya. Pemakaian *hand sanitizer* di kalangan masyarakat memang sangat diperlukan mengingat segala pekerjaan yang dilakukan oleh manusia sebagian besar menggunakan tangan, maka dari itu kondisi tangan harus bersih dan terhindar dari bakteri [1].

Staphylococcus epidermidis adalah anaerob fakultatif tetapi juga tumbuh dengan baik dalam kondisi aerob. *Staphylococcus epidermidis* terutama berkoloni di kulit manusia dan merupakan masalah kesehatan karena keterlibatannya dalam infeksi yang didapat dari rumah sakit. Bakteri ini juga dapat menyebabkan tumbuhnya penyakit pada kulit. Selain mencuci tangan cara lain yang dapat dilakukan adalah menggunakan *hand sanitizer* yang dapat dilakukan dimana dan kapanpun. Pemakaian antiseptik tangan dalam bentuk sediaan gel yang lebih populer dengan nama sediaan *hand sanitizer* di kalangan masyarakat menengah ke atas sudah menjadi suatu gaya hidup [2].

Hand sanitizer biasanya mengandung alkohol dan antiseptik berupa bahan kimia sintesis yang harganya relatif mahal dan sering menimbulkan masalah kesehatan pada kulit seperti terjadinya penurunan kelembaban kulit. Oleh karena itu perlu dicari antiseptik dari bahan alam yang relatif lebih murah, aman, efektif dan mudah didapat, salah satu contohnya menggunakan bahan alam, salah satu bahan alam yang memungkinkan untuk dipakai adalah *Euphorbia milli*

Euphorbia milli merupakan salah satu tanaman yang mempunyai khasiat obat, salah satunya pada daun *Euphorbia milli* mengandung peroksidase, saponin, kalsium oksalat, substansi peptik dan amilum. Sementara itu getahnya mengandung *euphorbol*, *euphol* dan *cyoartenol*. Daun banyak digunakan sebagai oabat bisul (*furuncle*), radang kulit bernanah (*piodermi*),

tersiram air panas, luka bakar, dimana senyawa saponin dapat digunakan sebagai antibakteri [3].

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang dihasilkan terutama oleh taaman tanaman tingkat rendah dan beberapa bakteri. Istilah saponin diturunkan dari Bahasa latin "*sapo*" yang berarti sabun, diambil dari kata *Saponaria vaccaria*, suatu tanaman yang mengandung saponin digunakan sebagai sabun untuk mencuci. Saponin juga berfungsi sebagai zat antioksidan, antiinflamasi, antibakteri dan antijamur sehingga dapat digunakan sebagai proses penyembuhan luka. Saponin memiliki efek menghambat pertumbuhan bakteri gram positif tetapi tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif dan jamur [4]. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan sel akan mati [5].

Beberapa peneliti sebelumnya mengenai tanaman *Euphorbia milli* Ch.des Moulins telah ditemukan oleh I Made Agus Sunadi Putra (2012) bahwa *Euphorbia milli* mampu menghambat pertumbuhan MRSA dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Nur Aziza Pratiwi (2016) mengemukakan bahwa jenis pelarut yang paling baik digunakan dalam ekstraksi daun pakis giwang (*Euphorbia mlli*) adalah methanol [3]. Sedangkan untuk variasi konsentrasi, besar zona hambat tertinggi diperoleh adalah pada konsentrasi 15% pada masa inkubasi 24 jam. Sedangkan pada pelarut etil asetat konsentrasi yang memberikan efek zona bening hanya konsentrasi 10% dan 15%. Pada pelarut n-heksan, tidak memberikan adanya zona hambat sehingga hal ini menunjukkan bahwa pelarut tersebut tidak mampu melarutkan senyawa saponin yang terkandung dalam daun *Euphorbia milli* [3].

Berdasarkan latar belakang diatas, akan dilakukan penelitian mengenai sediaan *hand sanitizer* menggunakan ekstrak daun kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) dengan dilakukan

Uji Aktivitas Sediaan Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Kaktus Pakis Giwang Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

pengujian aktivitas antibakteri *hand sanitizer* terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium dengan tujuan verikatif yaitu untuk menguji adanya aktivitas antibakteri dari sediaan gel *hand sanitizer* dengan bahan aktif pakis giwang *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi agar. Sampel dalam penelitian yaitu daun kaktus pakis giwang segar yang didapat di Jl. Yudistira, Br, Abianseka, Desa Mas, Kecamatan Ubud, kabupaten Gianyar. Determinasi tanaman dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia UPT Balai Besar Konservasi Tumbuhan Kebun Raya "Eka Karya" Bedugul. Lokasi pembuatan gel *hand sanitizer* dilakukan di Laboratorium Farmakologi dan Bahan Alam Mahasaraswati Denpasar, Jalan Kamboja No.11 A Denpasar. Untuk penelitian antibakteri pada ekstrak etanol daun pakis giwang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*), Medium Muller Hilton Agar, kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus*, kertas saring, etanol 70%, *aquadest*, gliserin, CMC-Na, propilen glikol, kapas, plastik tahan panas, kertas label dan aluminium foil. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, batang pengaduk, cawan petri, labu Erlenmeyer, gelas ukur, vortex, inkubator, mikropipet, ose bulat, oven, pinset, rak tabung, *rotary evaporator*, spoit 1 ml dan spoit 10 ml, timbangan analitik, jangka sorong, kompor gas, lampu spiritus, Laminar Air Flow (LAF), lemari pengering sampel, tabung reaksi, toples kaca dan vial. Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun pakis giwang (*Euphorbia milii*) yang Hasil analisis data didapatkan hasil rerata pada kontrol positif $20,61 \pm 1,14$ dengan rerata terendah 19,36 pada replikasi III dan tertinggi sebesar 21,59 pada replikasi II. Hasil pengukuran diameter zona hambatan didapatkan hasil rerata zona hambatan

pada kontrol negatif didapatkan hasilnya 0. Hasil rerata pada gel konsentrasi 5% sebesar $7,78 \pm 0,18$ dengan rerata terendah 7,61 pada replikasi II dan tertinggi sebesar 7,97 pada replikasi III. Hasil rerata zona hambatan pada gel konsentrasi 10% sebesar $8,47 \pm 0,21$ dengan rerata terendah 8,27 pada replikasi I dan tertinggi sebesar 8,69 pada replikasi II. Hasil rerata zona hambatan pada gel konsentrasi 15% sebesar $10,30 \pm 0,23$ dengan zona hambatan terendah 10,04 pada replikasi I dan tertinggi sebesar 10,48 pada replikasi II.

Penelitian ini bertujuan memformulasi ekstrak daun kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) dalam sediaan yaitu gel *hand sanitizer* dan menghitung diameter daya hambatnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sampel yang digunakan adalah daun kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*), sampel dicuci untuk membersihkan kotoran yang menempel pada daun kaktus pakis giwang, lalu haluskan. Ekstraksi sampel dilakukan dengan metode maserasi. Metode ini dipilih karena prosesnya sederhana, cukup efektif untuk menarik zat yang diinginkan, dan tidak ada proses pemanasan, sehingga efektif untuk senyawa yang tidak tahan panas, murah dan mudah di dapat. Sampel yang telah dihaluskan dengan cara di blender diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70%. Alasan pemilihan etanol 70% sebagai pelarut adalah karena bersifat universal, dapat menarik diperoleh diuji secara difusi dengan metode cakram ke bakteri *Staphylococcus*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri pada gel ekstrak daun kaktus pakis giwang. Daun kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki khasiat obat, daunnya sendiri dapat digunakan sebagai pengobatan bisul, radang kulit bernanah, tersiram air panas dan luka bakar. Tanaman *euphorbia* memiliki batang yang ditumbuhi duri dan memiliki bunga yang berbentuk dompolan. Tanaman ini memiliki beberapa varietas

yang sangat memikat, beberapa dapat di bedakan dari bentuk bunga atau daun, seperti pada *Euphorbia milli* varietas splendens yang memiliki daun lebih besar serta bunga yang lebih besar.

Pada penelitian ini dilakukan uji determinasi untuk bahan yang di gunakan pada penelitian ini adalah daun *Euphorbia milli* yang di peroleh dari tanaman kaktus pakis giwang. Determinasi tanaman di lakukan di LIPI-UPT Bali Konversi Tumbuhan Kebun Raya “Eka Karya” Bedugul, Bali. Determinasi dilakukan untuk mengidentifikasi spesies *Euphorbia milli*

Pembuatan ekstrak pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi secara maserasi dimana pelarut yang di gunakan pada penelitian ini adalah etanol 70%, simplisia kaktus pakis giwang sebanyak 500 gram di tambahkan etanol 70% kemudian di tutup dengan aluminium foil , larutan tersebut dibiarkan (dimaserasi) selama 72 jam. Setelah itu larutan disaring kemudian hasil ampas penyaringan dilarutkan kembali dengan etanol 70% dan dilakukan maserasi kembali selama 72 jam. Hasil ampas penyaringan terakhir kembali di larutkan dengan etanol 70% dan dimaserasi kembali selama 72 jam. Proses maserasi di lakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Hasil penyaringan yang di peroleh di kumpulkan dan pelarutnya di uapkan dengan menggunakan *ratory evaporator* dengan suhu 40°C hingga di dapatkan ekstrak kental atau kasar dan di keringkan hingga memadat.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis

Parameter	Gel Konsentrasi 5%	Gel Konsentrasi 10%	Gel Konsentrasi 15%
Warna	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
Aroma	Bearoma khas	Beraroma khas	Beraroma khas
Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat

Hasil pengamatan uji organoleptis pada sediaan gel yang telah dibuat mendapatkan hasil seediaan gel *hand sanitizer* memenuhi evaluasi organoleptis, karena pada saat pengujian tekstur

gel yang dioleskan pada tangan menunjukkan susunan yang homogen, warna gel coklat kehitaman dan bau gel yang khas.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

Konsentrasi Gel	Homogenitas		
	Minggu-0	Minggu-1	Minggu-2
F1	Homogen	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen	Homogen

Uji homogenitas yang memperoleh hasil gel menunjukkan susunan merata dan bebas dari partikel yang masih menggumpal.

Tabel 3. Hasil Uji Daya Sebar

Replikasi	Konsentrasi 5%			Konsentrasi 10%			Konsentrasi 15%		
	Berat Beban			Berat Beban			Berat Beban		
	TB	B50	B100	TB	B50	B100	TB	B50	B100
I	5	55,5	6	5	6	6,6	5,5	6	6,7
II	55	5,9	6	6	6	6,6	6	6	6,7
III	5,5	5,9	6	6	6	6,3	6	6	6,5
Rata-rata	5,3	5,7	6	5,6	6	6,5	5,8	6	5,6

Keterangan:

TB : Tanpa Beban

B50 : Beban 50 gram

B100 : Beban 100 gram

Uji daya sebar pada sediaan gel yang dibuat mendapatkan hasil gel yang memiliki daya sebar baik, karena berada pada rentang 5-7 cm.

Tabel 4. Hasil Uji pH

Konsentrasi Gel	pH	
	Minggu ke 0	Minggu ke 2
F1	5	6
F2	5	6
F3	5	6

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan pH pengujian mendapatkan hasil pH 6 yang di mana menunjukkan bahwa sediaan gel yang dibuat memenuhi persyaratan uji pH untuk kulit yang berada pada rentang 4-6.

Pengujian antibakteri di lakukan dengan metode difusi agar, dimana media agar yang di gunakan adalah media MHA (*Muller Hinton Agar*). Konsentrasi pada pengujian ini adalah 5%, 10% dan 15% dengan replikasi sebanyak 3 kali . Dilakukan peremajaan bakteri uji terlebih dahulu pada media,

Uji Aktivitas Sediaan Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Kaktus Pakis Giwang Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

di mana bakteri di oleskan pada media dengan ose kemudian di inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam untuk memastikan bahwa bakteri tersebut masih aktif. Kemudian di buat standar kekeruhan larutan Mc.Farland untuk di jadikan standar atau pembanding kekeruhan suspensi bakteri uji. Pertumbuhan bakteri dapat di amati pada zona bening yang terbentuk di sekitar disk yang mengindikasikan sampel dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan di ketahui diameternya.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Zona Hambat

Diameter Zona Hambat (mm)					
Replikasi	Kontrol (+)	Kontrol (-)	Konsentrasi 5%	Konsentrasi 10%	Konsentrasi 15%
I	30,33	0	13,22	16,42	18,18
II	29,60	0	12,24	14,05	15,79
III	31,48	0	12,26	17,56	18,94
Rata-rata±SD	30,47±0,94	0±0	12,70±0,56	16,01±1,79	17,63±1,64
Respon Daya Hambat	Sangat Kuat	Tidak Ada	Kuat	Kuat	Kuat

Pada penelitian yang di lakukan dapat di lihat bahwa masing-masing konsentrasi dapat membentuk zona hambat pada *Muller Hinton Agar* yang telah ditumbuhkan *Staphylococcus epidermidis*, yaitu konsentrasi 5% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 12,70 mm, 10% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 16,01 mm, 15% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 17,63 mm. Dari ketiga konsentrasi dapat di lihat bahwa konsentrasi 15% diameter zona hambat yang terbentuk adalah diameter zona hambat yang terbesar. Hal ini dapat di lihat dari rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 17,63 mm. Apabila zona hambat yang di dapat sebesar 5 mm atau kurang maka aktivitas antibakteri dikategorikan lemah, jika diameter zona hambat sebesar 6-10 mm maka aktivitas antibakteri dikategorikan sedang, diameter zona hambat sebesar 11-20 mm maka aktivitas antibakteri dikategorikan kuat dan jika zona diameter zona hambat sebesar 21 mm atau lebih maka aktivitas antibakteri dikategorikan sangat kuat [6].

Hal ini membuktikan bahwa daun kaktus pakis giwang (*Ephorbia milli*) memiliki sifat dapat menghambat pertumbuhan bakteri disebabkan karena daun kaktus pakis giwang memiliki kandungan senyawa aktif berupa saponin. Saponin memiliki zat aktif yang permukaannya mirip dengan detergen yang menjadikannya sebagai antibakteri, akibatnya saponin dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran.

Kontrol negatif yang di gunakan adalah basis gel yang menunjukan tidak adanya zona hambat, dikarenakan pada basis gel tidak ditambahkan senyawa apapun dan pelarut pada basis gel yang di gunakan adalah aquadest di mana aquadest merupakan senyawa netral yang tidak memiliki efek terhadap pertumbuhan bakteri. Kontrol positif yang di gunakan adalah ciprofloxacin, rata-rata daya hambat yang diperoleh dari ciprofloxacin sebesar 30,47 dimana dapat dikatakan bahwa ciprofloxacin memiliki katagori daya hambat sangat kuat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* karena memelibihi 21 mm zona hambat

Pada penelitian yang terkait penggunaan ciprofloxacin sebagai kontrol positif menunjukan bahwa terbentuknya zona hambat sebesar 35,0 mm terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*, dimana pada penelitian tersebut menyatakan bahwa ciprofloxacin masih sensitif terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. Efek antibakteri ciprofloxacin disebabkan oleh gangguan terhadap enzim DNA topoisomerase atau bisa disebut DNA-gyrase yang dibutuhkan untuk sintesa DNA bakteri [7].

Dari hasil pengujian antibakteri yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa gel ekstrak daun kaktus pakis giwang dengan pelarut etanol 70% dibuat sediaan gel dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% memiliki daya hambat antibakteri, dimana pada gel dengan konsentrasi 5% memiliki rata-rata daya hambat sebesar 12,70 mm, konsentras 10% diperoleh rata-rata 16,01 mm dan konsentrasi 15%

diperoleh rata-rata 17,63 mm dimana dapat dikatakan aktivitas antibakteri dari ketiga konsentrasi memiliki daya hambat kuat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* karena rata-rata yang diperoleh berada pada rentang 11-20 mm yang dikategorikan memiliki daya hambat kuat dan dari ketiga konsentrasi tersebut konsentrasi 15% memiliki zona hambat terbesar dibandingkan dengan 5% dan 10%, dimana zona hambat yang terbentuk adalah 17,63 mm.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa gel *hand sanitizer* dengan bahan aktif ekstrak etanol daun kaktus pakis giwang memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun kaktus pakis giwang dengan konsentrasi 5% memiliki rata-rata diameter zona hambat sebesar 12,70 mm, konsentrasi 10% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 16,01 mm, dan konsentrasi 15% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 17,63 mm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dekan Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati Denpasar selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi DIII Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati Denpasar, kedua orang tua yang selama ini memberi dukungan baik secara materi maupun moril, motivasi, serta doa disetiap waktu kepada penulis agar Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fatmawati, Fenti. Edukasi Penggunaan Hand Sanitizer dan Pembagian Hand Sanitizer Disaat Pandemi COVID-19. JCES [Internet]. 2020 [cited: 2023]: 3(2). Available from: <https://journal.ummat.ac.id/index.php/JCES/article/view/2401>
- [2] H. B. Aviany, and S. Pujiyanto. Analisis Efektivitas Probiotik di dalam Produk Kecantikan sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Berkala Bioteknologi [Internet]: 2020 [cited: 2023]: 3 (2). Available from: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/bb/article/view/9657>
- [3] Suherman, B., and Isnaeni, D. The Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kaktus Pakis Giwang (*Euphorbia milii* Ch. Des Moulins) Kombinasi Basis Modifikasi PEG 4000 Dan PEG 400 serta Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus epidermis*. Jurnal Herbal Indonesia [Internet]. 2019 [cited:2023]: 1(1): 18-32. Available from: <https://uit.e-journal.id/JHI/article/view/628>
- [4] Novitasari, Anik Eko, and Dinda Zahrina Putri. Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkotadewa dengan Ekstraksi Maserasi. Jurnal Sains [Internet]. 2016 [cited: 2023]: 6 (12): 10-14. Available from: <http://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/article/view/577/450>
- [5] Ngajow, Mercy Ngajow., Jemmy Abidjulu., and Vanda S. Kamu. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. JURNAL MIPA UNSRAT [Internet]. 2013 [cited: 2023]: 2(2): 128-132. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jmuo/article/view/3121/2665>
- [6] Maimunah, Siti., Rayhana Rayhana., Yosy Cinthya Eriwaty Silalahi. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Nukleus [Internet]. 2020 [cited: 2023]: 6 (2). Available from: <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/nukleus/article/view/1767>

Uji Aktivitas Sediaan Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Kaktus Pakis Giwang Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

- [7] Asri Rahmiati, Asri., Sri Darmawati., Ana Hidayati Mukaromah. Daya Hambat Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Staphylococcus Epidermidis* Secara In Vitro. Prosiding [Internet]. 2017 [cited: 2023]. Available from: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/2957>