

**FORMULATION AND TEST OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT
OF AVOCADO PEEL (*Persea americana* Mill.) USING NA-CMC AND CARBOPOL BASE
AGAINST *Staphylococcus aureus***

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL EKSTRAK ETANOL KULIT
BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) MENGGUNAKAN BASIS NA-CMC DAN
KARBOPOL TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

Tasya E. L. Mangkey^{1)*}, Paulina V. Y. Yamlean¹⁾, Jainer Pasca Siampa¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi

*18101105101@student.unsrat.ac.id

ABSTRACT

Avocado peel (Persea americana Mill.) contain alkaloids, flavonoids, and saponins which have antibacterial properties. This study aims to determine the inhibitory power of the gel preparation against Staphylococcus aureus bacteria and to determine the physical characteristics of the gel preparation. This research uses laboratory experimental methods. Avocado peel ethanol extract gel formulation was made using Na-CMC base of 3%, 4% and Carbopol 0.5%, 1.5%. Antibacterial test of avocado peel ethanol extract gel using the well method against Staphylococcus aureus bacteria resulted in the diameter of the inhibition zone on the base of 3% Na-CMC (27.3mm), 4% Na-CMC (26.3mm), Carbopol 0.5% (28mm), and Carbopol 1.5% (27.1mm). The gel with the highest inhibition zone was continued with physical testing. The results of the physical testing of the gel preparations met the requirements of organoleptic, homogeneity, pH, adhesion, and dispersibility. It can be concluded that the gel preparation of avocado peel ethanol extract using Na-CMC and Carbopol base has a very strong antibacterial activity and meets the requirements of the physical characteristics of the preparation.

Keywords: Avocado Peel, Gel, Na-CMC, Carbopol, *Staphylococcus aureus*

ABSTRAK

Kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid dan saponin yang bersifat sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat sediaan gel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan untuk mengetahui karakteristik fisik sediaan gel. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium. Formulasi sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat dibuat dengan menggunakan basis Na-CMC 3%, 4% dan Karbopol 0,5%, 1,5%. Uji antibakteri sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat menggunakan metode sumuran terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan diameter zona hambat pada basis Na-CMC 3% (27,3 mm), Na-CMC 4% (26,3 mm), Karbopol 0,5% (28 mm), dan Karbopol 1,5% (27,1 mm). Gel dengan zona hambat tertinggi dilanjutkan dengan pengujian fisik. Hasil pengujian fisik sediaan gel memenuhi persyaratan organoleptik, homogenitas, pH, daya lekat dan daya sebar. Dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat menggunakan basis Na-CMC dan Karbopol memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat dan memenuhi persyaratan karakteristik fisik sediaan.

Kata kunci: Kulit buah Alpukat, Gel, Na-CMC, Karbopol, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Infeksi adalah penyakit yang menjadi masalah utama dalam kesehatan. Infeksi dapat disebabkan dari adanya mikroorganisme patogen yang masuk dalam tubuh diantaranya yaitu bakteri. Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi pada kulit adalah *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al.*, 2005). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen pada manusia yang dapat menimbulkan penyakit dengan tanda-tanda yang khas seperti pembentukan abses atau jerawat yang umumnya bersifat sporadic, peradangan, dan nekrosis (Jawetz *et al.*, 2001).

Penyakit infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri dapat diobati dengan menggunakan antibiotik, namun penggunaan antibiotik yang kurang tepat dapat menyebabkan resistensi bakteri. Pencegahan resistensi bakteri dapat dilakukan dengan memanfaatkan senyawa bioaktif yang berasal dari alam (Herawati dan Amelia, 2018). Salah satunya adalah tanaman kulit buah Alpukat.

Kulit buah Alpukat merupakan salah satu bagian dari tanaman alpukat yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, karena kulit buah alpukat memiliki senyawa seperti saponin, alkaloid, dan flavonoid (Wulandari *et al.*, 2019). Kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki zona hambat yang kuat (sensitif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, hasil uji Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki zona hambat sebesar 16,43 mm (Jayustin dan Fratama, 2019). Berdasarkan aktivitas antibakteri yang dimiliki kulit buah Alpukat, maka perlu dikembangkan menjadi suatu sediaan farmasi untuk mempermudah penggunaannya. Salah satu sediaan farmasi yang dapat memudahkan penggunaannya yaitu dalam bentuk sediaan gel.

Penggunaan sediaan gel lebih disukai karena meninggalkan lapisan tembus pandang, elastis, pelepasan obatnya baik dan penampilan sediaan yang menarik. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk membuat sediaan gel yang dapat memberikan efek antibakteri dengan menggunakan basis Na-CMC dan Karbopol. Na-CMC merupakan bahan pembentukan gel golongan polimer semi sintetik yang memiliki stabilitas tinggi. Sedangkan Karbopol 940 merupakan salah satu bahan pembentukan gel yang banyak digunakan karena menghasilkan sistem hidro alkohol yang lebih transparan (Rinaldi *et al.*, 2020).

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Farmasi Lanjut, Divisi Teknologi, Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi Manado, pada bulan Februari – Mei 2022.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, blender (Kirin®), alat-alat gelas, autoklaf (ALP®), *Laminar Air Flow* (LAF®), pH meter, inkubator (Ecozell®), hot plate (Nesco®Lab), mikropipet, oven, jangka sorong dan mistar berskala.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini : kulit buah Alpukat, Na-CMC, karbopol 940, phenoxyethanol, DMDM hydantoin, TEA, gliserin, aquadest, gel klindamisin, H₂SO₄ 0,36 N, BaCl₂.2H₂O 1,175%, NaCl 0,9%, media *Nutrien Agar* dan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel kulit buah Alpukat diambil di Wanea, Kecamatan Wanea, Provinsi Sulawesi Utara.

Preparasi Sampel

Kulit buah Alpukat dipisahkan dari daging buah dan bijinya, kemudian disortasi untuk memisahkan kotoran-kotoran dan dicuci dengan air mengalir, kemudian di gunting menjadi potongan-potongan kecil, lalu dikeringkan dengan menggunakan oven. Sampel yang telah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk yang kasar kemudian diayak dengan menggunakan ayakan hingga menjadi serbuk yang halus.

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak etanol kulit buah Alpukat menggunakan metode maserasi. Serbuk kulit buah Alpukat dimasukkan dalam wadah maserasi direndam dengan pelarut etanol 96% didiamkan selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring sehingga menghasilkan filtrat 1 dan debris 1. Kemudian debris 1 yang ada direndam lagi (remaserasi) dengan pelarut etanol 96% selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 2 hari, sampel disaring sehingga menghasilkan filtrat 2 dan debris 2. Kemudian digabungkan filtrat 1 dan filtrat 2 lalu

diuapkan menggunakan oven sehingga diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya dikerok dan dimasukkan kedalam wadah (Sukartiningih *et al.*, 2019).

Formulasi Sediaan Gel

Tabel 1. Rancangan formula Gel Ekstrak Etanol kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) menggunakan Basis Na-CMC dan Karbopol 940.

No	Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%b/b)			
			F1	F2	F3	F4
1.	Ekstrak Etanol					
	kulit buah Alpukat	Zat Aktif	1	1	1	1
2.	Na-CMC	Basis Gel	3	4	-	-
3.	Karbopol 940	Basis Gel	-	-	0,5	1,5
4.	TEA	Pemberi Basa	-	-	2	2
5.	Gliserin	Humektan	25	25	25	25
6.	Phenoxyethanol	Pengawet	0,5	0,5	0,5	0,5
7.	DMDM Hydantoin	Pengawet	0,5	0,5	0,5	0,5
8.	Aquadest	Pelarut	add	add	add	add
			100	100	100	100

Pembuatan Sediaan Gel

Semua bahan yang akan digunakan disiapkan. Bahan ditimbang sesuai dengan Formula yang ada. Masing-masing basis Na-CMC dan Karbopol dikembangkan terlebih dahulu dalam aquadest dan diaduk sampai homogen. Selanjutnya ditambahkan Phenoxyethanol, DMDM Hydantoin, dan TEA lalu diaduk sampai tercampur rata. Kemudian ditambahkan gliserin dan diaduk kembali sampai homogen lalu tambahkan ekstrak etanol kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) kemudian ditambahkan aquadest add 100 lalu diaduk hingga terbentuk gel yang homogen. Kemudian gel disimpan kedalam wadah.

Pengujian Antibakteri Sterilisasi Alat

Dalam penelitian aktivitas antibakteri alat-alat yang digunakan disterilkan terlebih dahulu dengan cara membungkus semua peralatan dengan aluminium foil kemudian dimasukkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose dan pinset dipijarkan diatas api bunsen dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 120°C selama 15 menit.

Pembuatan Media Dasar dan Media Pembenihan

Nutrient Agar (NA) diambil sebanyak 8,4 g kemudian dilarutkan dalam 300 mL aquadest dengan menggunakan erlenmeyer. Kemudian dihomogenkan dengan stirrer diatas hot plate sampai mendidih. Disterilkan media yang sudah homogen dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu kurang lebih 45-50°C. Media dasar dan media pembenihan digunakan untuk pembuatan media pengujian sebagai lapisan pertama dan lapisan kedua.

Pembuatan Standart Kekeruhan Lanjutan (Larutan *Mc. Farland* 0,5)

Larutan H₂SO₄ 0,36 N sebanyak 9,5 mL dicampurkan dengan larutan BaCl₂.2H₂O 1,175% sebanyak 0,5 mL dalam erlenmeyer. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Victor, 1980).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji pada media agar miring diambil dengan kawat ose steril kemudian disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 10 mL larutan NaCl 0,9% hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan *Mc. Farland*.

Pembuatan Media Pengujian

Pembuatan media uji dilakukan menggunakan metode difusi dengan cara sumuran 2 lapisan media agar, pengerjaannya yaitu sebagai berikut:

1. Lapisan dasar dibuat dengan menuangkan masing-masing 50 mL NA ke masing-masing 3 cawan petri, kemudian dibiarkan sampai memadat.
2. Setelah memadat, permukaan lapisan dasar ditanam 7 pencadang baja yang diatur jaraknya agar daerah pengamatan tidak bertumpu.
3. Suspensi bakteri dicampurkan ke dalam media pembenihan NA.
4. Setelah itu, dituangkan 50 mL campuran suspensi dan media pembenihan tersebut ke dalam tiap cawan petri yang diletakan pencadang sebagai lapisan kedua.
5. Setelah lapisan kedua memadat, pencadang diangkat secara aseptik dengan menggunakan pinset dari masing-masing cawan petri, sehingga terbentuk sumur-sumur yang akan digunakan dalam uji bakteri.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat dilakukan dengan metode difusi agar, dengan cara mengukur diameter hambatan pertumbuhan bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Cara pengujiannya yaitu sumuran yang sudah dibuat pada media pengujian dimasukkan larutan uji sebanyak 0,1 g, kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

Evaluasi Fisik Sediaan Gel

Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari sediaan gel ekstrak kulit buah Alpukat (Anief, 1997).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara sediaan gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, selanjutnya dilihat homogenitasnya. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Ditjen POM, 1985).

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan cara sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian dilarutkan kedalam aquadest sebanyak 5 mL lalu diaduk sampai merata. Setelah itu pH meter dicelupkan kedalam larutan tersebut dan di catat hasilnya. 4,5-6,5 merupakan pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit (Tranggono dan Latifa, 2007).

Uji Daya Lekat

Gel diletakkan sebanyak 0,25 gram di atas objek gelas, ditutup menggunakan objek gelas yang lain hingga tertutup sempurna kemudian diatas objek gelas diberi beban 250 g dibiarkan selama 5 menit setelah itu dilepaskan. Kemudian beban sebesar 80 g diletakkan pada alat uji untuk melepas lekatan kedua objek gelas. Waktu dicatat sampai objek gelas terlepas (Marchaban, 2017).

Uji Daya Sebar

Gel diletakkan sebanyak 0,5 g diatas kaca bulat berskala dan ditutup dengan kaca bulat lain, kemudian didiamkan selama 1 menit, kemudian diameter penyebaran gel diukur pada beberapa sisi. Setelah itu ditambahkan dengan beban 200 g dan didiamkan selama 1 menit kemudian diukur

diameter sebar. Daya sebar sediaan yang baik yaitu 5-7 cm (Garg *et al.*, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini pembuatan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat menggunakan basis Na-CMC dan Karbopol. Bahan tambahan dalam pembuatan gel ini yaitu gliserin, TEA, phenoxyethanol, DMDM hydantoin, dan aquadest. Gliserin digunakan sebagai humektan. Triethanolamine (TEA) sebagai pemberi basa. Phenoxyethanol dan DMDM hydantoin digunakan sebagai penyawet karena gel memiliki kandungan air yang tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi mikroba oleh sebab itu pengawet diperlukan dalam formulasi gel (Ardana *et al.*, 2015). Dan aquadest digunakan sebagai pelarut (Anonim, 1979).

Pengujian antibakteri sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan cara sumuran terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Diameter zona hambat yang diukur setelah masa inkubasi 1x24jam. Hasil diameter zona hambat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian antibakteri

Jenis Gel	Diameter Zona Hambat (mm)			
	Perlakuan I	Perlakuan II	Perlakuan III	Rata-rata
Basis Na-CMC (-)	0	0	0	0
Basis Karbopol (-)	0	0	0	0
Gel Klindamisin (+)	16,5	18	16	16,8
Formulasi I	27,5	27	27,5	27,3
Formulasi II	26,5	25,5	27	26,3
Formulasi III	28,5	27,5	28	28
Formulasi IV	28	26,5	27	27,1

Keterangan :

Formula I : Formula gel basis Na-CMC dengan konsentrasi basis 3%
 Formula II : Formula gel basis Na-CMC dengan konsentrasi basis 4 %
 Formula III : Formula gel basis Karbopol dengan konsentrasi basis 0,5 %
 Formula IV : Formula gel basis Karbopol dengan konsentrasi basis 1,5 %

Pada pengujian aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat ini menggunakan metode difusi padat dengan membuat sumuran pada media dengan diameter sumuran 7 mm. Tujuan pemilihan metode sumuran ini karena memungkinkan bahan uji sediaan gel dapat bersentuhan langsung dengan media dinding agar, maka akan lebih mudah untuk mengukur daya hambat secara visual dengan adanya zona radikal yaitu suatu daerah disekitar sumuran tempat bakteri dihambat oleh antibakteri (Jawetz *et al.*, 2005). Pengujian aktivitas

antibakteri ditentukan berdasarkan diameter zona hambat disekitar sumuran yang diukur secara horizontal dan vertikal dengan menggunakan jangka sorong kemudian hasil yang didapatkan dikurangi diameter sumuran 7 mm. Dari hasil yang didapat sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat tertinggi pada konsentrasi basis Karbopol 0,5%. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi basis karbopol maka viskositas pada sediaan gel akan semakin kental sehingga terjadi penurunan diameter zona hambat antibakteri (Nurul, 2013). Begitu juga dengan basis Na-CMC, semakin besar konsentrasi basis Na-CMC maka akan meningkatkan viskositas suatu sediaan gel, sehingga jika semakin tinggi viskositas suatu sediaan gel maka semakin besar pula tahanannya (Sinko, 2011). Hal ini dapat mengakibatkan penurunan hambatan pada formulasi gel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan dapat menghalangi pelepasan dari zat aktif.

Selanjutnya dilakukan pengujian fisik untuk konsentrasi basis Na-CMC dan Karbopol dengan daya hambat tertinggi yaitu pada konsentrasi basis Na-CMC 3% dan Karbopol 0,5%. Pengujian fisik yang dilakukan meliputi pengujian organoleptik, homogenitas, pH, daya lekat dan daya sebar.

Pada pengujian organoleptik dilakukan untuk melihat tampilan fisik dari suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau. Dari hasil pengamatan gel memiliki bentuk semi padat. Gel dengan basis Na-CMC berwarna coklat kehitaman sedangkan gel dengan basis Karbopol berwarna coklat, hasil dari warna yang didapat karena adanya kandungan dari ekstrak kulit buah Alpukat. Bau dari sediaan gel mempunyai aroma yang khas dari ekstrak kulit buah Alpukat.

Pada pengujian homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah bahan-bahan dalam formulasi sediaan gel tercampur secara merata atau tidak. Uji homogenitas merupakan salah satu pengujian yang penting dari suatu sediaan karena zat aktif yang digunakan adalah ekstrak kental yang harus merata dalam sediaan gel sehingga dapat menghasilkan efek yang maksimal. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat dengan basis Na-CMC 3% dan Karbopol 0,5% tidak terlihat adanya butiran kasar. Hasil yang didapat sesuai dengan syarat homogenitas gel dimana suatu sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Anonim, 1985).

Pada pengujian pH sediaan gel ekstrak etanol kulit buah alpukat dilakukan dengan menggunakan pH meter. Uji pH bertujuan untuk melihat keamanan suatu sediaan saat digunakan pada kulit dan juga untuk mengetahui kadar asam dan basa dari suatu sediaan, terutama pada sediaan topikal. Hasil dari pengujian pH sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat pada basis Na-CMC 3% memiliki rata-rata pH 5,8 dan Karbopol 0,5% memiliki rata-rata pH 5,2. Hasil dari uji pH gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat aman digunakan pada kulit karena sesuai dengan rentang pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Tranggono dan Latifa, 2007).

Pada pengujian daya lekat bertujuan untuk mengukur seberapa besar sediaan gel melekat pada kulit saat digunakan sehingga penghantaran obat dapat berfungsi secara maksimal. Dari hasil yang didapat gel dengan basis Na-CMC 3% memiliki daya lekat yang lebih lama, karena basis Na-CMC memiliki viskositas yang besar sehingga berpengaruh terhadap daya lekat yang lebih lama. Untuk gel dengan basis Karbopol 0,5% memiliki daya lekat yang cepat hal ini disebabkan karena gel dengan basis Karbopol 0,5% dalam formula memiliki kandungan air yang lebih banyak. Hasil dari uji daya lekat gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat dengan basis Na-CMC 3% memiliki rata-rata daya lekat 1,52 detik dan basis Karbopol 0,5% memiliki rata-rata daya lekat 1,17 detik. Hasil yang di dapat sesuai dengan persyaratan daya lekat sediaan semipadat yaitu lebih dari 1 detik (Zats, 1996).

Pada pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan gel menyebar secara merata saat digunakan di permukaan kulit, karena dapat mempengaruhi kecepatan pelepasan zat aktif dan juga mempengaruhi absorpsi obat (Ardana *et al.*, 2015). Hasil dari uji daya sebar gel dengan basis Na-CMC 3% memiliki rata-rata daya sebar 5cm dan basis Karbopol 0,5% memiliki rata-rata daya sebar 5,3cm. Hasil yang di dapat sesuai dengan persyaratan daya sebar sediaan semisolid yaitu 5-7 cm (Garg, 2002).

KESIMPULAN

1. Sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat pada basis Na-CMC 3% (27,3 mm), Na-CMC 4% (26,3 mm), Karbopol 0,5% (28 mm), dan Karbopol 1,5% (27,1 mm).
2. Sediaan gel ekstrak etanol kulit buah Alpukat dengan konsentrasi basis Na-CMC 3% dan Karbopol 0,5% memenuhi persyaratan

karakteristik fisik gel dari beberapa pengujian seperti pengujian organoleptik, homogenitas, pH, daya lekat dan daya sebar.

SARAN

Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada pengujian stabilitas fisik sediaan dan evaluasi fisik sediaan yang belum dilakukan yaitu uji iritasi dan uji viskositas.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, L. V. 2002. *The Art, Science and Technology of Pharmaceutical Compounding*. Second Edition. American Pharmaceutical Association, Washington D.C.

Abdullah, S.S., 2021. Pelatihan Produksi Minuman Serbuk Jahe, Kunyit, Temulawak Majelis Ta'lim Irsyaadul Ibaad dan PKK Bailang Upaya Peningkatan Produktivitas Ekonomi dan Imunitas. *Vivabio*. **3(3)**:16-19.

Abdullah, S.S., Djide, N., Natsir, S. (2021). KLT Bioautografi Hasil Partisi Ekstrak Etanol Herba Bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) Terhadap *Shigella dysenteriae*. *Chem. Prog.* **14(1)**.15-17

Anief, M. 1997. *Ilmu Meracik Obat*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi Ketiga. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

Anonim. 1985. *Formularium Kosmetika Indonesia*. Edisi Ketiga. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

Ardana, M., V. Aeyni., dan A. Ibrahim. 2015. Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (Hidroxy Propyl Methyl Cellulose) Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*. **3(2)**: 101-108.

Ditjen POM. 1985. *Formularium Kosmetika Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Garg, A., D. Aggarwal., S. Garg., and A.K. Sigla. 2002. *Spreading of Semisolid Formulation: An Update*. Pharmaceutical Tecnology.

Jayustin, M., dan A.P. Fratama. 2019. Uji Efektivitas Antibakteri Dengan Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) Sebagai Objek Untuk Diambil Ekstraknya Dengan

Bioindikator Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biosains*. **5(2)**: 71-75.

Karamoy, NYF., Yamlean, P. V. Y., Abdullah, S. S. (2022), Formulation And Test Of Antioxidant Activity Lotion Ethyl Acetate Fraction Of Corn Silk (*Zea Mays L.*), *Pharmacon*, **11(4)**, 1058–1065.

Legi, A.P., Edy, H.J., Abdullah, S. S., (2021), Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata Linn*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus*, *Pharmacon*, **10(3)**, 1058–1065.

Marchaban, F. A., T.N. Saifullah., R. Martien., R. Kuswahyuning., A.N. Bestari., dkk. 2017. *Teknologi Formulasi Sediaan Cair Semi Padat*, 3rd ed. Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.

Mopangga, E., Yamlean, P. V. Y., & Abdullah, S. S. (2021). Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Daun Gedi (*Abelmoschus manihot L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Pharmacon*, **10(3)**, 1017–1024.

Mandias, I.I., Yamlean, P. V. Y., Abdullah, S. S. (2022), Formulation and Antibacterial Activity Test of Peel-Off Gel Mask Ethyl Acetate Fraction of Cocoa Pods (*Theobroma cacao L.*) Against *Staphylococcus aureus* as Anti-Acne, *Pharmacon*, **11(4)**, 1258–1265.

Nurul, N. 2013. Pengaruh variasi gelling agent carbomer 934 dalam sediaan gel ekstrak etanolik bunga kembang sepatu (*Itibiscus rosa-sinensis L.*) terhadap sifat fisik gel dan aktivitas antibakteri staphylococcus aureus [Skripsi]. Fakultas Farmasi Universitas.

Rinaldi, R., F. Fauziah., A. Adriani., F. Silviana., dan R. Ritazahara. 2020. Studi Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lam. L*) dengan Basis Na-CMC dan Karbopol. *Jurnal Dunia Farmasi*. **4(3)**: 99-107.

Sahuleka, A.S.G., Edy, H.J., Abdullah, S. S., (2021), Formulasi Sediaan Krim Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pharmacon*, **10(4)**, 1162–1168.

Sinrang, V.N.S., Edy, H.J., Abdullah, S.S., (2022), Formulasi Sediaan Obat Kumur Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu L.*), *Pharmacon*, **11(1)**, 1342–1349.