



**KAJIAN LITERATUR PERAN NATRIUM *CARBOXYMETHYL CELLULOSE*  
SEBAGAI *GELLING AGENT* TERHADAP SIFAT FISIK GEL DENGAN  
EKSTRAK SEBAGAI ZAT AKTIFNYA**

**Skripsi**

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi**

**Oleh :**

**Annisya Kusumawati**

**1704015267**








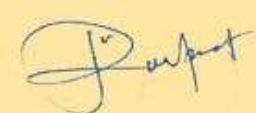
**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA  
JAKARTA  
2022**

**Skripsi dengan judul**  
**KAJIAN LITERATUR PERAN NATRIUM CARBOXYMETHYL CELLULOSE**  
**SEBAGAI GELLING AGENT TERHADAP SIFAT FISIK GEL DENGAN EKSTRAK**  
**SEBAGAI ZAT AKTIFNYA**

Telah disusun oleh dan dipertahankan dihadapan penguji oleh:

**Annisya Kusumawati**

**1704015267**

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Wakil Dekan I</u> <b>Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.</b>		<u>13/8 22</u>
<u>Penguji I</u> <b>apt. Pramulani Mulya Lestari, M.Farm.</b>		<u>19-08-2022</u>
<u>Penguji II</u> <b>apt. Yudi Srifiana, M.Farm.</b>		<u>5/9 2022</u>
<u>Pembimbing I</u> <b>apt. Rahmah Elfiyani, M.Farm.</b>		<u>23/9 2022</u>
<u>Pembimbing II</u> <b>Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si.</b>		<u>12/9 2022</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Farmasi <b>Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.</b>		<u>27-9-2022</u>

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **04 Agustus 2022**

## ABSTRAK

### KAJIAN LITERATUR PERAN NATRIUMCARBOXYMETHYL CELLULOSE SEBAGAI GELLING AGENT TERHADAP SIFAT FISIK GEL DENGAN EKSTRAK SEBAGAI ZAT AKTIFNYA

**Annisya Kusumawati**

**1704015267**

Zat aktif dan *gelling agent* merupakan komponen penting dalam formula sediaan gel terutama berpengaruh pada sifat fisik. Ekstrak sebagai zat aktif dalam formula gel sudah banyak digunakan saat ini dan mengalami perkembangan yang pesat di Indonesia. Natrium *Carboxymethyl Cellulose* (Na-CMC) merupakan salah satu *gelling agent* yang memberikan daya sebar serta viskositas lebih baik dibanding senyawa lainnya, serta memiliki pH yang stabil. Kajian literatur ini bertujuan mengumpulkan informasi tentang pengaruh Na-CMC terhadap sifat fisik gel yang mengandung ekstrak dan hasilnya dirangkum dalam suatu narasi. Dilakukan dengan menggunakan metode *narrative review*. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah artikel jurnal dari pencarian data yang dilakukan melalui situs *Google Scholar*, *Science Direct* dan *Core.ac.uk*. Kriteria inklusi meliputi penggunaan Na-CMC sebagai *gelling agent* dalam sediaan gel, terpublikasi nasional dan internasional, jurnal *Fulltext* yang terbit pada rentang tahun 2013-2022. Kriteria eksklusi meliputi penelitian terhadap Na-CMC sebagai *gelling agent* dengan kombinasi *gelling agent* lain, berupa jurnal review, tidak terindeks *Google Scholar*, *Science Direct* dan *Core.ac.uk*. Hasil pencarian diperoleh 37 artikel yang memenuhi kriteria. Berdasarkan hasil kajian literatur dan pembahasan ulasan artikel yang telah dilakukan, didapatkan bahwa Na-CMC pada konsentrasi 3% yaitu konsentrasi paling rendah dapat menghasilkan gel yang baik dan aman untuk digunakan. Faktor yang juga berperan dalam sifat fisik sediaan adalah penggunaan eksipien lainnya. Dapat disimpulkan dari hasil kajian ini Na-CMC pada rentang konsentrasi 3-6% memberikan homogenitas dan nilai pH yang baik pada sediaan, serta peningkatan konsentrasinya akan menurunkan nilai daya sebar, meningkatkan daya lekat dan viskositas gel.

**Kata kunci :** Natrium Karboksimetilselulosa, gel, ekstrak bahan alam, sifat fisik

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim...*

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT dengan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penuliskripsi yang berjudul :“**KAJIAN LITERATUR PERAN NATRIUM CARBOXY METHYLCELLULOSE SEBAGAI GELLING AGENT TERHADAP SIFAT FISIK GEL DENGAN EKSTRAK SEBAGAI ZAT AKTIFNYA**”.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Fakultas Farmasi Dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan FFS UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak apt. Drs. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu apt. Kori Yati, M,Farm., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
4. Bapak apt. Kriana Effendi, M,Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.
7. Ibu Apt. Rahmah Elfiyani, M.Farm, selaku sdosen pembimbing I sekaligus dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penelitian hingga skripsi ini selesai dan selama menjalankan proses perkuliahan.
8. Ibu Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si. ,M.Si.selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberi arahan selama penelitian hingga skripsi ini selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hlm.
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Sediaan Gel	4
2. <i>Gelling Agent</i>	5
3. Natrium Karboksi Metilselulosa	5
4. Sifat Fisik	6
B. Kerangka Berpikir	9
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>10</b>
A. Desain Penelitian	10
B. Waktu dan Tempat Penelitian	10
C. Teknik Pengumpulan Data	10
D. Teknik Analisa Data	11
E. Alur Penelitian	11
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>12</b>
A. Hasil	12
B. Pembahasan	21
1. Pengaruh Na-CMC Terhadap Homogenitas	21
2. Pengaruh Na-CMC Terhadap Uji pH	21
3. Pengaruh Na-CMC Terhadap Daya Lekat	22
4. Pengaruh Na-CMC Terhadap Viskositas dan Sifat Alir	23
5. Pengaruh Na-CMC Terhadap Daya Sebar	25
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>27</b>
A. Simpulan	27
B. Saran	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

		Hlm.
Gambar 1.	Diagram Alur Penyusunan Literatur	11
Gambar 2.	Kurva Sifat Alir Thiksotropik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah	24
Gambar 3.	Grafik Hubungan Viskositas dan Daya Sebar	26



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Pemanfaatan bahan alam sebagai obat tradisional dengan penggunaan yang lebih baik sekarang banyak diminati oleh masyarakat. Hal tersebut didukung dengan adanya bahan-bahan alam yang melimpah di Indonesia, sehingga penggunaan obat tradisional menjadi semakin meningkat dan berkembang luas di masyarakat. Penggunaan obat tradisional dinilai lebih aman karena memiliki efek samping yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan obat bersenyawa sintesis. Salah satu sediaan farmasi yang lazim untuk diformulasikan dan digunakan sebagai pengobatan tradisional adalah sediaan gel.

Gel merupakan sediaan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, dan terpenetrasi oleh suatu cairan (Sayuti, 2015 ; Kusuma *et al.*, 2018). Keuntungan penggunaan gel dibanding sediaan topikal lainnya yaitu daya lekat yang tinggi dan tidak menyumbat pori-pori sehingga tidak mengganggu pernapasan kulit, mudah dicuci dengan air, kemampuan peyebaran yang baik pada kulit, dan pelepasan obatnya baik (Cahyaningsih, 2018). Pada formulasi sediaan gel, komponen pembentuk gel atau *gelling agent* berfungsi sebagai pembentuk jaringan struktural pada gel (Budi *et al.*, 2018). Bahan pembentuk gel dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu, bahan alami seperti (pectin, kolagen, tragakan, karagenan, alginat, gelatin, pati), semi sintetik seperti turunan selulosa yaitu Natrium *Carboxymethyl Cellulose* (Na-CMC), Hidroksi propil selulosa (HPC), Hidroksi metil selulosa (HPMC) dan Metil selulosa, dan bahan sintetik (carbopol, polietilena glikol, poloksamer, polilaktida, poliamida, polimer asam akrilat) (Tiarasati *et al.*, 2019 ; Chaerunisaa *et al.*, 2020). Apabila dibandingkan dengan *gelling agent* golongan lain, *gelling agent* jenis semi sintetik menghasilkan cairan yang lebih jernih, netral, tidak berwarna, tidak berasa, menghasilkan viskositas yang baik dalam penyimpanan jangka lama dan tidak mengiritasi kulit (Sugiyono *et al.*, 2014). Pada penelitian ini menggunakan jenis *gelling agent* dari turunan selulosa yaitu Natrium *Carboxymethyl Cellulose* (Na-CMC).

Na-CMC merupakan *gelling agent* golongan polimer semi sintetik. Na-CMC digunakan secara luas untuk formulasi sediaan farmasi oral dan topikal, terutama karena memiliki sifat netral, viskositas yang stabil, resisten terhadap pertumbuhan mikroba, menghasilkan gel yang jernih (Hariningsih, 2019 ; Andriana, 2019). Menurut (Forestryana *et al.*, 2020) Na-CMC memiliki berat molekul lebih rendah jika dibandingkan dengan tragakan yaitu basis gel dari golongan bahan alam. Berat molekul Na-CMC berkisar 90000-700000 sedangkan tragakan memiliki berat molekul berkisar 250000-1000000 yang dimana semakin besar berat molekul maka akan semakin kental sediaan tersebut dan akan mempengaruhi daya sebar sediaan. Dan menurut (Maulina & Sugihartini, 2015) gel Na-CMC yang diberi penambahan ekstrak tidak mempengaruhi nilai daya sebar, berbeda dengan carbopol yaitu *gelling agent* dari golongan sintetik yang apabila diberi penambahan ekstrak dapat menurunkan nilai daya sebar. Na-CMC pada konsentrasi 3-6% dalam formula biasa digunakan sebagai basis gel.

Berdasarkan keunggulan sifat dari *gelling agent* Na-CMC, maka peneliti tertarik melakukan kajian literatur terhadap berbagai penelitian mengenai peran Na-CMC sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisik gel yang menggunakan ekstrak bahan alam sebagai zat aktifnya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *narrative review* dengan teknik pengumpulan, meringkas dan mengulas kembali penelitian yang telah dilakukan, sehingga didapatkan informasi baru yang dapat digunakan sebagai bukti ilmiah dalam penelitian yang lebih lanjut.

## **B. Permasalahan Penelitian**

Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman karena dianggap memiliki efek samping yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan obat bersenyawa sintesis, asalkan jumlah dan penggunaannya yang tepat. Salah satu sediaan farmasi yang lazim digunakan untuk formulasi obat berbahan dasar alam yaitu sediaan gel. Formulasi gel membutuhkan *gelling agent* yang tepat untuk membentuk sediaan gel yang baik. Beberapa kelompok jenis *gelling agent* yaitu gom alam, turunan selulosa dan karbomer. Pada penelitian ini menggunakan jenis *gelling agent* dari turunan selulosa yaitu Na-CMC. Hal ini dikarenakan basis Na-CMC mudah mengembang dengan prosedur pembuatan yang benar, dapat bercampur dengan zat aktif dan gel yang dihasilkan tampilannya lebih jernih dan



memiliki viskositas yang stabil. Na-CMC sebagai *gelling agent* terhadap stabilitas fisik sediaan gel.

### **C. Tujuan penelitian**

*Narrative review* ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Na-CMC sebagai *gelling agent* pada sediaan gel dengan bahan alam sebagai zat aktifnya.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan dibidang farmasi yang berguna khususnya dalam pengembangan obat sediaan gel berbahan dasar bahan alam.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afrinanda, R., Ristiawati, Y., Islami, M. S., & Pertiwi, D. V. 2019. *Extraction, Identification, and Gel Formulation of Mangiferin from Mango (Mangifera indica L.) Leaves Extract. Pharmacy Journal*, Hal. 138–142.
- Albar, F., & Wibawa, A. S. 2017. Pengaruh Perbandingan Na-CMC Sebagai *Gelling Agent* Pada Sediaan Gel Ekstrak Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 1–9.
- Ali, N. W., Yamlean, P. V. Y., & Kojong, N. S. 2015. Pengaruh Perbedaan Tipe Basis terhadap Sifat Fisik Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Tapak Kuda (*Ipomoea Pes-Caprae (L) Sweet*). *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 4(3), Hal. 110–116.
- Andriana, R. 2019. Uji Stabilitas Fisik Formulasi Gel Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica* ). *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, 8(5), Hal. 55.
- Arif, D., Aulifa, D. L., Rahayu, D., & Praditasari, A. 2018. *Development of Gel Dossage Form From Mulberry Fruit Extract as A Facial Treatment. International Journal of Pharmaceutical Quality Assurance*, 9(01), Hal. 95–101
- Azka, A. B. F., Santriadi, M. T., & Kholis, M. N. 2018. Agroindustrial technology journal. *Agroindustrial Technology Journal*, 02(01), Hal. 91–97.
- Bagheri, M., Shokoohinia, Y., Pourmanouchehri, Z., Jalilian, F., Khaledian, S., Mirzaie, S., & Behbood, L. 2021. *Formulation and evaluation of the novel herbal antibacterial gel to the treatment of cutaneous burn infections. Journal of Reports in Pharmaceutical Sciences*, 10(1), Hal. 93–100
- Budi, H. S., Purba, P. N., & Nurfadillah, E. 2018. Uji Stabilitas Fisik Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L*) dengan *Gelling Agent* Na-CMC terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 230840. *Gema Kesehatan*, 10(1), Hal. 22–27.
- Cahyaningsih, N. 2018. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC* .) dengan Basis HPMC Sebagai AntiBakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*, Hal. 1–15.
- Candaradireja, K. C. M. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Na-CMC sebagai *Gelling Agent* pada Sediaan Sunscreen Gel Ekstrak Temu Giring (*Curcuma heyneana Val.*) Tethadap Sifat Fisik dan Stabilitas Sediaan dengan Propilen Glikol sebagai Humectant. *Skripsi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*, Hal. 10–12.
- Chaerunisaa, A. Y., Husni, P., & Murthadiah, F. A. 2020. Modifikasi Viskositas Kappa Karagenan sebagai *Gelling Agent* Menggunakan Metode Polymer Blend. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 12(2), Hal. 73–83.

- Fibriyanti, A., Pratiwi, R. I., & Barlian, A. A. 2019. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Na-CMC Sebagai *Gelling Agent* Terhadap Uji Sifat Fisik Gel Pewarna Rambut Ekstrak Biji Pinang ( *Areca catechu L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Hal. 1–13.
- Forestryana, D., Surur Fahmi, M., & Novyra Putri, A. 2020. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi *Gelling Agent* pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(2), Hal. 45
- Fujiastuti, T., & Sugihartini, N. 2015. Sifat Fisik dan Daya Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan ( *Centella asiatica L.*) dengan Variasi Jenis *Gelling Agent*. *Pharmacy Journal*, 12(01), Hal. 11–20.
- Futri, C. L., & Yaturramadhan, H. 2021. *Formulation of Gel HandSanitizer Ethanol Extract Salam Leaves with Carbopol and Na-CMC as Gelling Agent*. *Journal of Public Health and Pharmacy*. 5, 72–76.
- Galeri, T., Astuti, D., & Barlian, A. 2015. Pengaruh Jenis Basis Na-CMC Terhadap Kualitas Fisik Gel Ekstrak Lidah Buaya ( *Aloe vera L.* ). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Hal. 25–29
- Hariningsih, Y. 2019. Pengaruh Variasi Konsentrasi Na-CMC Terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Pelepah Pisang Ambon ( *Musa paradisiaca L.* ). *Parapemikir*, 8(2), Hal. 46–51.
- Hasrawati, A. 2016. Pengembangan Gel Ekstrak Etanol Cabai Rawit ( *Capsicum frutescence L.* ). *Jurnal Fakultas UMI (Universitas Muslim Indonesia)*, 2(1), Hal. 1–118.
- Herawati, D. R., Riyanta, A. B., & Febriyanti, R. 2020. Gel Facial Wash Dari Ekstrak Lobak ( *Raphanus Sativus L* ) dan Bengkuang ( *Pachyrizus Erosus* ). *Jurnal Parapemikir*, Hal. 1–9.
- Irma, A., Ningsih, F., & Adisaputra, H. 2021. Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70 % Biji Kelengkeng ( *Euphoria Longan* ). *Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Farmasi*, 9(1), Hal. 18–21.
- Islamiaty, R. R., Halimah, E., Farmasi, F., Padjadjaran, U., Gamma, S., & Beta, S. 2018. Formulasi Gel Ekstrak Kulit Manggis. *Jurnal Farmaka*, 16, Hal. 108–116.
- Khristantyo, Y., Astuti, I. Y., & Suparman. 2014. Profil Sifat FISIK GEL ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUNCIS ( *Phaseoulus vulgaris L.* ) Basis Na-CMC. *Pharmacy Journal*, Vol. 08.
- Kunaedi, A., & Sulastri, L. 2020. Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah ( *Jatropha gossypifolia L* ) Dengan *Gelling Agent* Carbopol 940 Dan Na-CMC. *Open Journal Systems STF Muhammadiyah Cirebon*, 1(1), Hal. 61–78.

- Kusuma, T. M., Azalea, M., Dianita, P. S., & Syifa, N. 2018. *The effect of the variations in type and concentration of gelling agent to the physical properties of hydrocortisone. Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis, IV(1)*, Hal. 44–49.
- Marchianti, A. C. N., Sakinah, E. N., Elfiah, U., Putri, N. K. S., Wahyuliswari, D. I., Maulana, M., & Ulfa, E. U. 2021. *Gel formulations of Merremia mammosa (Lour.) accelerated wound healing of the wound in diabetic rats. Journal of Traditional and Complementary Medicine, 11(1)*, Hal. 38–45
- Maulina, L., & Sugihartini, N. 2015. Formulasi Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Dengan Variasi Gelling Agent Sebagai Sediaan Luka Bakar. *Pharmaciana Journal, 5(1)*, Hal. 43–52
- Numberi, A. M. 2020. Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel dari Ekstrak Alga Merah (*Poryphyra sp.*). *Majalah Farmasetika, 5(1)*, Hal. 1–17
- Nurwaini, S. 2018. Hand Sanitizer Gel Kombinasi Ekstrak Daun Lidah Mertua Dan Daun Jambu Biji. *University Research Colloquium 2018 Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, Hal. 103–109.
- Purdiyanti, & Inur, T. 2019. Pembuatan Dan Uji Sifat Fisik Gel Antinyeri Kombinasi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum (L.) Merr. & Perry*) Dan Sereh (*Cymbopogon nardus L.*). *Jurnal Ilmiah Manuntung, 5(1)*, Hal. 38–41.
- Puspitasary, K., Novitasari, M., & Widyaningrum, N. R. 2019. Pembuatan Dan Uji Sifat Fisik Gel Antinyeri Kombinasi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum (L.) Merr. & Perry*) Dan Sereh (*Cymbopogon nardus L.*). *Avicenna : Journal of Health Research, 2(2)*, Hal. 111–120.
- Putri, M. A., Saputra, M. E., Amanah, I. N., & Fabiani, V. A. 2019. Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*). *Universitas Bangka Belitung: Open Journal Systems, 3*, Hal. 39–41.
- Rachmat, N. 2021. *Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Rimpang Lengkuas (Alpinia galanga) Dengan Variasi Kadar Na-CMC. Jurnal Farmasi.* Hal 12-15
- Rinaldi, R., Fauziah, F., Adriani, A., Silviana, E., & Ritazahara, R. 2020. Studi Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lam. L.*) dengan Basis Na-CMC dan Karbopol. *Jurnal Dunia Farmasi, 4(3)*, Hal. 99–107
- Rizkia, A. D., Syaputri, F. N., Daru, T., Tugon, A., Farmasi, P. S., & Bandung, U. M. 2022. Pengaruh Variasi Konsentrasi Na-CMC sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan Gel Ekstrak Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus (L.) Rndle*) *Acne vulgaris is a dermatological disease that is characterized by inflammation of. FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi Volume, 3(1)*, Hal. 1–11.
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. 2019 Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel

*Handsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research, 4(1),Hal. 16.*

Rohmani, S., Priscila, J., & Sebayang, B. R. 2019. *Formulation and Antibacterial Activity Test on Ethanol Extract Gel of Guava Leaf (Psidium guajava L.). International Journal of Innovative Science and Research Technology, 4(9), Hal. 400–403.*

Sani, L. M. M., Subaidah, W. A., & Andayani, Y. 2021. Formulasi dan evaluasi karakter fisik sediaan gel ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Sasambo Journal of Pharmacy, 2(1), Hal. 1–6*

Sawiji, R. T., Oriana, E., La, J., & Sukarmini, N. K. 2020. Stabilitas Sediaan Gel Aromaterapi Kulit Buah Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa ( Hassk .) Ochse* ). *Lombok Journal of Sciene, 2(2), Hal. 15–21.*

Sayuti, N. A. 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*). *Jurnal Kefarmasian Indonesia, 5(2), Hal. 74–82*

Setyawaty, R., Gustin, G., & Setiyabudi, R. 2021. *Gel Formulation from Ethanol Extract of The Leaf of White Guava (Psidium guajava L.). Majalah Obat Tradisional, 26(3), Hal. 149*

Sri Kuncari, E., & Praptiwi, D. 2014. Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik Dan Sinerisis Sediaan Gel Yang Mengandung Minoksidil, Apigenin Dan Perasan Herba Seledri (*Apium graveolens L.*). *Media Farmasi Indonesia, 9(2), Hal. 792–799*

Sugiyono, Zein, H. S., & Murrukmihadi, M. 2014. Pengaruh Konsentrasi HPMC sebagai *Gelling Agent* terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Gel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L .*). *Media Farmasi Indonesia, 9(2), Hal. 792–799.*

Supriadi, Y., & Hanifah Hardiansyah, N. 2020. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Rambut Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Jurnal Health Sains, 1(4), Hal. 262–269*

Syamsiah, S. 2016. Formulasi Sediaan Gel dari Ekstrak Lidah Buaya , Daun Pandan dan Daun Sirih sebagai Anti Nyamuk. *Jurnal Farmaku, 1(1), Hal. 32–41.*

Taufiq, & Ameilia, F. 2018. Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Herba Bandotan (*Ageratum conyzoides L.*). *Jurnal Kesehatan Yamasi, 2(2), Hal. 1689–1699.*

Tiarasati, N., Amananti, W., & Pugiyanti. 2019. Pengaruh Jenis Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel Anti Ketombe Ekstrak Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata K. Schum*).. *Jurnal Farmasi, Hal. 1–10.*

Tilarso, D. P., Maghfiroh, A., & Amira, K. H. 2022. Pengaruh Gelling Agent Pada

Sediaan Serum Jerawat Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Buah Belimbing Wuluh. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 3(1), Hal. 1–7.

Warnida, H., Juliannor, A., & Sukawaty, Y. 2016. Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb.*). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(1), Hal. 42

Widyaningrum, N., Novitasari, M., & Puspitasary, K. 2019. Perbedaan Variasi Formula Basis Na-CMC Terhadap Sifat Fisik Gel Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Avicenna Journal of Health Research . Vol 2 No 2. Ok*, 2(2), Hal. 121–134.

Wijaya, A., & Utami, L. W. 2018. Uji Fisik Sediaan Gel Dengan Ekstrak Daun Wungu (*Graptophyllum pictum ( L ) Griff* ) Dengan Kombinasi Humektan Propilen Glikol Dan Gliserin. *Akfarindo*, 3(1), Hal. 16–22.

Yuliani, S. H. 2012. Formulasi Sediaan Hidrogel Penyembuh Luka Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten) Steenis*). *Jurnal Universitas Gajah Mada*, Hal. 17

