

**KAJIAN LITERATUR PERAN CARBOPOL 940 SEBAGAI GELLING
AGENT TERHADAP SIFAT FISIK GEL DENGAN EKSTRAK BAHAN
ALAM SEBAGAI ZAT AKTIFNYA**



Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

Oleh:






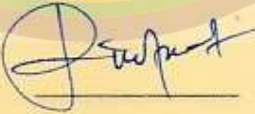
**Nabila Listya Ihsani
1704015226**



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

Skripsi dengan judul
KAJIAN LITERATUR PERAN CARBOPOL 940 SEBAGAI GELLING AGENT
TERHADAP SIFAT FISIK GEL DENGAN EKSTRAK BAHAN ALAM SEBAGAI
ZAT AKTIFNYA

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Nabila Listya Ihsani, 1704015226

	Tanda Tangan	Tanggal
Penguji: <u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> apt. Drs. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>30/3/22</u>
<u>Penguji I</u> Annisa Amalia, M.Farm.		<u>01 Maret 2022</u>
<u>Penguji II</u> Ari Widayanti, M.Farm		<u>28 Februari 2022</u>
Pembimbing: Pembimbing I: Apt. Rahmah Elfiyani, M.Farm.		<u>02 Maret 2022</u>
Pembimbing II: Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si.		<u>06 Maret 2022</u>
Mengetahui: Ketua Program Studi, Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>28-3-2022</u>

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **10 Februari 2022**

ABSTRAK

KAJIAN LITERATUR PERAN *CARBOPOL 940* SEBAGAI *GELLING AGENT* TERHADAP SIFAT FISIK GEL DENGAN EKSTRAK BAHAN ALAM SEBAGAI ZAT AKTIFNYA

Nabila Listya Ihsani
1704015226

Konsentrasi *carbopol 940* serta zat aktif yang digunakan dalam pembuatan gel akan mempengaruhi sifat fisik sediaan gel. *Carbopol 940* dalam konsentrasi yang rendah sudah mampu memberikan nilai viskositas gel yang tinggi dan lebih baik dibandingkan dengan *gelling agent* lain. Kajian literatur ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi dan mengkaji penelitian terkait peran *carbopol 940* sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisik gel dengan bahan alam sebagai zat aktifnya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *narrative review*. Artikel yang digunakan bersumber dari data base *Google Scholar*, *Science Direct*, dan *Core.ac.uk*. Kriteria inklusi: Penggunaan *carbopol 940* sebagai *gelling agent* dalam sediaan gel, Bahan aktif yang digunakan berupa ekstrak, terpublikasi Internasional dan Nasional, jurnal *fulltext* yang terbit pada rentang tahun 2013-2022. Kriteria eksklusi: Penelitian terhadap *carbopol 940* sebagai *gelling agent* dengan kombinasi *gelling agent* lain, berupa jurnal review, tidak terindeks *Google Scholar*, *Science Direct*, dan *Core.ac.uk*. Setelah dilakukan pencarian diperoleh 30 artikel yang dapat digunakan. Diketahui bahwa *Carbopol 940* memberikan homogenitas yang baik pada sediaan, serta peningkatan konsentrasinya memperkecil nilai daya sebar, memperkuat daya lekat, menurunkan nilai pH, dan meningkatkan viskositas sediaan gel. Kesimpulan dari kajian ini menunjukkan bahwa *carbopol 940* sangat mempengaruhi sifat fisik gel dengan ekstrak sebagai bahan aktifnya.

Kata kunci: *Carbopol 940*, sediaan 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 penulisan skripsi yang berjudul: **“KAJIAN LITERATUR PERAN CARBOPOL 940 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. Elly Wardani, M.Farm. selaku Sekertaris Program Studi Farmasi FFS UHAMKA
8. Ibu Apt. Rahmah Elfiyani, M.Farm, selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penelitian hingga skripsi ini selesai dan selama menjalankan proses perkuliahan.
9. Ibu Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberi arahan selama penelitian hingga skripsi ini selesai.
10. Dosen, Laboran, dan seluruh Civitas kampus yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu , tanpa mengurangi rasa hormatpenulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini
11. Kepada orang tua penulis, mama dan papa, ibu Leiliana Hidayati dan Bapak Hariawan Budi Sulistya yang senantiasa memberikan doa dan dukungan

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, karena itu kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan skripsi ini, dan diharapkan penulisan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Desain Penelitian	4
B. Waktu dan Tempat Penelitian	4
C. Teknik Pengumpulan Data	4
D. Teknik Analisa Data	5
E. Alur Penelitian	5
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
A. Hasil	6
B. Pembahasan	15
1. Homogenitas	15
2. Uji pH	15
3. Daya Lekat	17
4. Viskositas dan Sifat Alir	18
5. Daya sebar	20
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	22
A. Simpulan	22
B. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Diagram alur penyusunan literatur	5
Gambar 2. Gel Aloe vera dengan basis carbopol 940 (a) 0.6%, (b) 0.8%, (c) yang tampak homogen.	15
Gambar 3. Struktur kimia carbopol (a) yang tergulung rapat, (b) molekul yang terurai setelah ditambahkan zat pengalkali (Gibson, 2009)	16
Gambar 4. Molekul carbopol yang terhidrasi dan terurai karena penambahan donor hidroksi dari propilen glikol (Gibson, 2009)	17
Gambar 5. Kurva sifat alir tiksotropik sediaan gel ekstrak daun teh hijau dan ekstrak pegagan (Sulastri et al., 2019)	20



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. <i>Journal Submission</i>	27
Lampiran 2. Hasil pemeriksaan plagiarisme dengan Turnitin	28



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hingga saat ini telah banyak penelitian yang membuktikan senyawa sekunder dari berbagai macam tanaman memiliki aktivitas pengobatan terhadap berbagai macam penyakit. Hal tersebut beriringan dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap penggunaan herbal sebagai pilihan alternatif dalam mengobati penyakit. Keuntungan menggunakan bahan alam adalah minimnya efek samping yang timbul bila dibandingkan dengan obat-obatan kimia. Oleh karena itu untuk mengoptimalkan penggunaannya perlu dilakukan pengembangan sediaan farmasi yang baik dan sesuai dengan bahan alam sebagai zat aktifnya. Salah satu sediaan farmasi yang banyak diteliti untuk memformulasikan obat herbal adalah gel sebagai pengobatan topikal.

Gel terbentuk dari partikel yang tersuspensi dalam media dispersi, partikel tersebut adalah *gelling agent* yang membentuk ikatan silang tingkat tinggi. Ketika terhidrasi *gelling agent* membentuk jalinan struktur tiga dimensi yang memberikan sifat fisik yang kaku terhadap larutan atau media pendispersi. Konsistensi dan viskositas gel umumnya dipengaruhi oleh berat molekul dari bahan pembentuk gel yang digunakan. Bahan pembentuk gel dapat dibedakan menjadi 3 yaitu, bahan alami (Pektin, kolagen, Gelatin, Alginat, Karagenan, Asam hialuronat, pati, tragakan), semi sintetis (Na-CMC, Hidroksi propil selulosa (HPC), Hidroksi propil metil selulosa (HPMC), Metil selulosa), dan sintetis (*Carbopol*, Polaksamer, Poliakrilamida). (Agoes, 2012; Barui, 2018).

Bila dibandingkan dengan *gelling agent* alami dan semi sintetis, *gelling agent* sintetis memiliki kestabilan yang lebih unggul, memiliki sifat mekanik dan degradasi yang lebih baik, potensi kontaminasi paling minimal, memberikan sifat fisika kimia yang baik dalam reproduktifitas dari *batch* ke *batch*, dan reaktivitas imunologi yang lebih rendah. Kekurangan *gelling agent* sintetis adalah kemungkinan munculnya toksisitas, akan tetapi dengan kelebihan yang dimiliki *gelling agent* sintetis penggunaannya yang minimal sudah mampu membentuk gel, sehingga kemungkinan muncul efek toksik dapat dikurangi (Bhatia *et al.*, 2016; Mignon *et al.*, 2019).

Gelling agent sintesis yang cukup banyak digunakan di industri farmasi dan kosmetik salah satunya adalah *Carbopol*. Definisi *Carbopol* adalah kelompok basis polimer asam akrilat yang saling berikatan silang. Polimer terbentuk dari partikel primer polimer yang saling berikatan. Secara organoleptik *carbopol* merupakan serbuk higroskopis yang berwarna putih (di Giuseppe *et al.*, 2015). Profil keamanannya sangat baik, tidak beracun dan tidak mengiritasi, dengan keuntungan tersebut *carbopol* banyak digunakan dalam industri farmasi dan kosmetik. Selain itu tidak ditemukannya bukti hipersensitivitas atau reaksi alergi pada manusia untuk penggunaan topikal (Gibson, 2009).

Carbopol yang termasuk dalam golongan polimer sintesis memiliki beberapa jenis, diantaranya *Carbopol* 910, 934, 934 P, 941, dan 1342. Sebagai basis gel, *Carbopol* digunakan dalam rentang konsentrasi antara 0,5% - 2,0% dalam air. *Carbopol* 934 dan *Carbopol* 940 merupakan jenis yang paling luas penggunaannya dalam industri farmasi dikarenakan sifat rheologinya yang menguntungkan. Gel dengan basis *carbopol* 934 dan *carbopol* 940 memiliki sifat alir yang plastis dan viskositasnya stabil terhadap temperatur. Gel *Carbopol* 940 menunjukkan kejernihan optikal yang lebih baik dibandingkan dengan *Carbopol* 934. Diantara berbagai jenis yang ada *Carbopol* 940 memiliki nilai viskositas tertinggi, antara 40.000 dan 60.000 cP dalam 0,5% air. Selain itu meski digunakan dalam konsentrasi yang kecil, tampak visual yang menarik, dan efek toksisitas yang jarang dilaporkan. (Agoes, 2012; Ansel, 2014; Fenny, 2021).

Berdasarkan keunggulan sifat serta banyaknya penelitian yang menggunakan *carbopol* 940, maka peneliti tertarik melakukan kajian literatur terhadap berbagai penelitian mengenai pengaruh *carbopol* 940 sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisik gel dengan bahan alam sebagai zat aktifnya. Kajian ini dinilai perlu dilakukan, sebab *carbopol* akan memberikan sifat fisik yang berbeda pada gel dengan zat aktif yang memiliki karakteristik yang berbeda pula. 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. Tujuan Penelitian

Narrative review ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *carbopol 940* sebagai *gelling agent* pada sediaan gel dengan bahan alam sebagai zat aktifnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Jumaeni, Dalming , Karim, Larasati. 2019. Formulasi Dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Kulit Kayu Jawa (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr) Dengan Carbomer 940 Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Penelitian Kesehatan Pelamonia Indonesia*, Vol. 02, 49–52.
- Agoes, G. (2012). *Sediaan Farmasi Likuida-Semisolida* (SFI 7). Penerbit ITB. Bandung. Hlm 309-328.
- Ansel, H. C., & Allen, L.(2014). *Pharmaceutical Dosage Forms Form And Drug Delivery System* (Vol. 10). Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.Hlm 324-325.
- Barui, Ananya (2018). *Polymeric Gel: Characterization, Properties, and Biomedical Application*. Woodhead Publishing. Hlm 31.
- Bhatia, S. (2016). Natural Polymers vs Synthetic Polymer. In *Natural Polymer Drug Delivery Systems*. Springer International Publishing. Hlm. 95-118.
- Cahyani, Intan, Dwi . 2017. Formulation of Peel-Off Gel From Extract Of Curcuma heyneana Val & Zijp Using Carbopol 940 Efektivitas Karbopol 940 Dalam Formula Masker Gel Peel-Off Ekstrak Temu Giring (*Curcuma heyneana* Val & Zijp). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, Vol. 2(2), 48–51.
- Cahyani, Intan, Sulistyarini, Ivani. 2017. Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Formula Masker Gel Peel Off Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan Penggunaan Carbopol 940 sebagai Basis. *Media Farmasi Indonesi*, Vol.12(2), 1189–1198.
- Chittasupho, Thongnopkoon, Burapapisut, Charoensukkho, Shuwisitkul, Samee. 2020. Stability, permeation, and cytotoxicity reduction of capsicum extract nanoparticles loaded hydrogel containing wax gourd extract. *Saudi Pharmaceutical Journal*, Vol. 28(12), Hlm. 1538–1547.
- Eugresya, Gabriela, Avanti, Uly. 2017. Pengembangan Formula dan Uji Stabilitas Fisik- pH Sediaan Gel Facial Wash yang Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Kayu Kesambi. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, Vol. 1(4), Hlm. 181–188.
- Fenny, Indah, Nawangsari, Febrina.a 2021. Overview: Application of Carbopol 940 in Gel. *Advances in Health Sciences Research*, Vol.34, Hlm. 80–84.
- Gibson, Mark. 2009. *Drugs And The Pharmaceutical Sciences* (2nd ed.). Informa Health Care. New York. Hlm. 500-503.

- Giuseppe, E., Corbi, F., Funicello, F., Massmeyer, A., Santimano, T. N., Rosenau, M., & Davaille, A. 2015. Characterization of Carbopol hydrogel rheology for experimental tectonics and geodynamics. *Tectonophysics*, Vol. 642(1), Hlm. 29–45.
- Hurria. 2014. Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Hand Sanitizer Dari Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Berbasis Karbomer. *JF FIK UINAM*, Vol. 28(1), Hlm. 28-34.
- Indriaty, S., Rizikiyan, Y., & Firmansyah, D. 2019. Formulasi dan Uji Stabilitas Gel Antiaging dari Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhiuz*) dan Lendir Bekicot (*Achatina Fulica*) dengan Variasi Gelling Agent Carbomer 940 1%, 1,25%, 1,5% DAN 1,75%. *Journal of Pharmacopolium*, Vol.2(2), Hlm. 104–111.
- Kadang, Y. 2018. Formulasi Uji Kestabilan Gel Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata*) dengan Variasi Carbopol 940. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, Vol. 4(6), Hlm. 40–43.
- Krisgiantara, N., Megawati Djamal, J., Murharyanti, R., & Etikasari, R. 2021. Uji Sifat Fisik Gel Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) dengan Variasi Konsentrasi Carbopol sebagai Gelling agent. Dalam: *University Research Colloquium, Proceeding of The 13th University Research Colloquium 2021: Kesehatan dan MIPA*, 329–335.
- Kuncari, E. S. 2014. Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (*Apium graveolens* L.). *Buletin Penelitian Kesehatan*, Vol. 42(4), Hlm. 213–222.
- Lidia, I., Mursal, P., Kusumawati, A. H., & Puspasari, D. H. 2019. Pengaruh Variasi Konsentrasi Gelling agent Carbopol 940 terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Santizer Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.). *Pharna Xplore*, Vol. 4, Hlm. 268–277.
- Martin, A. 2006. *Martin Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika “Prinsip Kimia Fisika dan Biofarmasetika dalam Ilmu Farmasetika”* (Edisi 5). EGC. Jakarta. Hlm. 707,717.
- Mignon, A., de Belie, N., Dubruel, P., & van Vlierberghe, S. 2019. Superabsorbent polymers: A review on the characteristics and applications of synthetic, polysaccharide-based, semi-synthetic and ‘smart’ derivatives. In *European Polymer Journal*, Vol. 117, Hlm. 165–178
- Muntu, C. M., Wahjumingsih, E., Salim, S. A., & Zobir Hussein Yashwant Pathak, M. 2017. Effect of Carbomer 940 Concentration to Physics and pH

Characteristic of Aloe Vera. Dalam: *The 3rd International Conference on Pharmaceutical Nanotechnology/Nanomedicine (ICPNN)*.Hlm. 9-14.

Prayoga, F. Y., & Mujtahid, B. A. K. 2020. Optimation of Carbopol 940 and Glyceryn of Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Gel an Antioxidant. *Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia*, Vol. 2(1), Hlm. 36–46.

Putri, Aristha Novyrak., Laila, Noor., & Forestryana, Dyera. 2019. Formula Optimization of *Annona muricata* Folium Ethanolic Extract of Anti Acne Gel Formulation using Factorial Design Method. *Borneo Journal of Pharmacy*, Vol. 2(2), Hlm. 63–70.

Putri, N. F. A., Nawangsari, D., & Sunarti, S. 2021. Formulasi Sediaan Gel Scrub Wajah Serbuk Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dengan Konsentrasi Karbopol 940 sebagai *Gelling agent*. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, Vol. 4(2), Hlm. 68–73.

Rahmawati, Anisa Dita, Styawan, Anita Agustina., & Hidayati, Nurul. 2018. Uji Sifat Fisis Gel Ekstrak Etanol Batang Brotowali (*Tinospora crispa*, L) dengan Variasi Konsentrasi Carbopol Dan Propilen Glikol. *MOTORIK Jurnal Ilmu Kesehatan*, Vol. 13(1), Hlm. 1–10.

Rahmawati, Ika. (2014). Perbedaan Efek Perawatan Luka Menggunakan Gerusan Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) Dan Povidon Iodine 10 % Dalam Mempercepat Penyembuhan Luka Bersih Pada Marmut (*Cavia porcellus*). *Jurnal Wiyata*, Vaol. 1(2), Hlm. 227–234.

Sari, Karmilaa. P., Fadraersada, Jaka, Prasetya, Fajar., Penelitian, L., Kefarmasian, P., & Tropis, F. (2020). Karakteristik Gel Sariawan Ekstrak Daun Sirih Hitam sebagai Antimikroba dengan Variasi Konsentrasi Carbopol. Dalam.

Shukla, Krvita Varma, Choudhary, Nishi, & Pathak, R. 2019. Formulation and Evaluation of Topical Polyherbal Antiacne Gels Containing Luffa Acutangula, Amaranthus Spinous and Morus Alba. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, Vol. 9(4), Hlm. 439–444.

Sulastri, Lela, Indrawati, Teti, & Taurhesia, Shely. 2019. Uji Aktivitas Penyubur Rambut Gel Kombinasi Ekstrak Air Teh HIJAU dan Herba Pegagan. *Open Journal Systems STF Muhammadiyah Cirebon : Medicalsains.Ac.Id*, Vol. 4(1). Hlm. 19-34.

Supriadi, Yusuf, Hardiansya, Hanifah, N. (2020). Formulasi dan Evaluasi FIsik SEediaan Gel Rambut Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momorica Charantia* L.) dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Jurnal Health Sains*, Vol. 1(4), Hlm. 262–269.

- Sutaryono, Budiman, Hendra, Styawan, Anita A, Hidayati, Nurul, Ainus, Dayah 2021. Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus Alba L.*). *Urecol Journal. Part D: Applied Sciences*, Vol. 1(1), Hlm. 17–24.
- Suzalin, Ferawati, Marlina, Dewi, Agustini, Selvi. 2021. Formulasi Dan Evaluasi Gel Antijerawat Ekstrak Daun Jeringau Hijau (*Acorus calamus L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai *Gelling agent*. *Jurnal Kesehatan Pharmasi (JKPharm)*, Vol, 3(1). Hlm. 7-11.
- Tangawuningsih, Asriani., Zukhruf, Naelaz, Kiromah, Wakhidatul, & Rahayu, T. Puji 2021. Formulation Of Handsanitizer Extract Ganitri Leave (*Elaeocarpus Ganitrus Roxb*) With The Variation Of Carbopol 940 Against *Eschericia Coli* Bacteria. Dalam: *Univercity Research Colloquium*, Hlm. 804–814.
- Ulfah, Andi, Rasyid, Amodity, (2020). Pengujian Efektivitas Formula Gel Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica (L.) Less*) Dengan Variasi Konsentrasi *Gelling agent* Sebagai Kandidat Sediaan Anti Jerawat. *Jurnal Ilmiah Manutung*, Vol. 6(2), Hlm. 312–322.
- Utami, Sheila, Laurany. 2019. Pengaruh Basis Carbopol Terhadap Formulasi Sediaan Gel Dari Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus (L.) Merr.*). *Edu Mada Journal*, Vol. 3(1), Hlm. 1–12.
- Wahyuddin, unifah., Kurniati, Ayu, Aridewi. 2018. Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Masker Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) Sebagai Anti Jerawat. *JF FIK UINAM*, Vol. 6(1), Hlm. 25–33.
- Wijayanto, Banu, Kurniawan. 2013. Formulasi dan Efektivitas Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Lengkuas (*Alpinia galanga (L.) Willd.*) (Formulation and Effectiveness of Antiseptic Hand Gel Preparations Containing Galanga Essential Oils (*Alpinia galanga (L.) Willd.*)). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, Vol.11(2), Hlm. 102–107.
- Yuniarto, Prayoga, Rejeki, Endang, Ekowati. 2014. Optimasi Formula Gel Buah Apel Hijau (*Pyrus malus L.*) sebagai Antioksidan dengan Kombinasi Basis Carbopol 940 dan Gliserin secara Simplex Lattice Design. *Jurnal Farmasi Indonesia*, Vol 11(2). Nlm. 130-138.