



**PENGARUH KONSENTRASI *XANTHAN GUM*
SEBAGAI *GELLING AGENT* TERHADAP SIFAT
FISIKA DAN KIMIA SEDIAAN GEL *OLEANOLIC*
*ACID***

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



Oleh

MELINDA NUR AISYAH

21801102008

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2022



**PENGARUH KONSENTRASI *XANTHAN GUM*
SEBAGAI *GELLING AGENT* TERHADAP SIFAT
FISIKA DAN KIMIA SEDIAAN GEL *OLEANOLIC
ACID***

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



Oleh

**MELINDA NUR AISYAH
21801102008**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2022**



**PENGARUH KONSENTRASI *XANTHAN GUM*
SEBAGAI *GELLING AGENT* TERHADAP SIFAT
FISIKA DAN KIMIA SEDIAAN GEL *OLEANOLIC*
*ACID***

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



Oleh

**MELINDA NUR AISYAH
21801102008**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2022**

PERAN GELLING AGENT XANTHAN GUM TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA SEDIAAN GEL DENGAN BAHAN AKTIF *OLEANOLIC ACID*

Melinda Nur Aisyah, Yudi Purnomo, Ike Widyaningrum*
Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan : *Gelling agent* merupakan komponen utama dalam formulasi sediaan gel. *Xanthan gum* merupakan salah satu *gelling agent* dengan kelebihan memiliki viskositas tinggi pada konsentrasi rendah, tahan terhadap gayageser. Kekurangannya adalah *xanthan gum* dari golongan alami maka mudah ditumbuhkan oleh bakteri. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *xanthan gum* pada berbagai konsentrasi terhadap sifat fisik dan kimia sediaan gel *oleanolic acid*.

Metode : Pada penelitian ini digunakan penelitian eksperimental laboratorium berbagai konsentrasi *xanthan gum* yaitu 1%, 2%, dan 3%. Pengujian dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali (n-3) kemudian dilakukan analisa sifat fisika (viskositas, daya sebar) dan kimia (pH). Data daya sebar dan pH dianalisa dengan *one-way ANOVA* dilanjutkan *post hoc* analisis sedangkan data viskositas dianalisa dengan *kruskal-wallis* dilanjutkan *mann-whitney*. **Hasil :** Hasil yang didapatkan dari pengujian organoleptis menunjukkan bahwa semua formula konsistensi semipadat. Pengujian homogenitas semua formula menghasilkan sediaan yang homogen. Pengujian viskositas dengan formulasi 3 lebih tinggi (6054) mPa.s. dari pada formula 1 (2365) dan 2 (2373). Pengujian daya sebar dengan formula 1 tanpa beban, dengan beban 50 g dan 100 g menghasilkan rata-rata tertinggi berturut-turut yaitu 6 cm; 7,3 cm, dan 8 cm. Derajat keasaman dengan formula 1 menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 7,31 dibandingkan dengan formula 2 (6,29) dan formula 3 (6,15).

Kesimpulan : Konsentrasi *xanthan gum* berpengaruh terhadap sifat fisika viskositas dan daya sebar serta derajat keasaman sediaan gel *oleanolic acid* namun tidak mempengaruhi sifat organoleptis dan homogenitas dan formulayang terbaik yaitu pada formula 1.

Kata Kunci : *Oleanolic acid*; *gelling agent*; *xanthan gum*; sifat fisika; sifat kimia.

*Penulis Korespondensi :

Ike Widyaningrum

Jl. MT. Haryono 193 Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia,

65145 e-mail : ike@unisma.ac.id

ROLE OF GELLING AGENT XANTHAN GUM ON PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF GEL WITH ACTIVE INGREDIENTS OF *OLEANOLIC ACID*

Melinda Nur Aisyah, Yudi Purnomo, Ike Widyaningrum*
Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRACT

Background: Gelling agent is the main component in the formulation of gel preparations. Xanthan gum is one of the gelling agents with the advantages of having high viscosity at low concentrations, resistant to shearing forces. The drawback is that xanthan gum comes from a natural group, so it is easily grown by bacteria. Therefore, this study was conducted to determine the effect of using xanthan gum at various concentrations on the physical and chemical properties of oleanolic acid gel preparations.

Method: In this study, laboratory experimental studies used various concentrations of xanthan gum, namely 1%, 2%, and 3%. The test was repeated three times (n-3) then analyzed for physical properties (viscosity, dispersion) and chemical (pH) properties. The dispersion and pH data were analyzed by one-way ANOVA followed by post hoc analysis, while the viscosity data were analyzed by Kruskal-Wallis followed by Mann-Whitney

Result: The results obtained from organoleptic testing showed that all formulas were semisolid consistency. Testing the homogeneity of all formulas resulted in a homogeneous preparation. Viscosity test with formulation 3 was higher (6054) mPa.s. than formulas 1 (2365) and 2 (2373). The dispersion test with formula 1 without load, with a load of 50 g and 100 g resulted in the highest average of 6 cm, respectively; 7.3 cm, and 8 cm. The degree of acidity with formula 1 produced the highest average of 7.31 compared to formula 2 (6.29) and formula 3 (6.15). **Conclusion:** The concentration of xanthan gum affects the physical properties of viscosity and dispersion as well as the degree of acidity of the oleanolic acid gel preparation but does not affect the organoleptic properties and homogeneity and the best formula is in formula 1.

Keyword: *Oleanolic acid*; *gelling agent*; xanthan gum; physical properties; chemical properties.

*Corresponding author :

Ike Widyaningrum S.Farm., M.Farm

Jl. MT. Haryono 193 Malang City, East Java., Indonesia,

651445e-mail : ike@unisma.ac.id

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sediaan farmasi dengan rute topikal banyak digunakan untuk keperluan terapi. Sediaan topikal merupakan sediaan yang penggunaannya pada kulit dengan tujuan untuk menghasilkan efek lokal, infeksi kulit yang ringan, gigitan serangga, memberikan nutrisi pada kulit, atau melindungi kulit dari risiko atau masalah tertentu. beberapa sediaan topikal antara lain yaitu krim, pasta, salep, dan gel. Keunggulan sediaan topikal yaitu praktis, mudah dibawa, dan mudah dipakai, mudah dibersihkan, dan mudah dioleskan (Ansel, 2008)

Sediaan gel merupakan sediaan topikal yang penggunaannya banyak disukai oleh konsumen. Sediaan gel terdiri dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang ditembus oleh cairan. Gel memiliki sistem pelepasan obat dan penyerapan yang baik (Kaur & Guleri, 2013). Sediaan gel mempunyai kelebihan diantaranya memiliki viskositas dan daya lekat tinggi sehingga tidak mudah mengalir pada permukaan kulit, mudah merata bila dioles, mudah tercucikan dengan air, dan memberikan sensasi dingin setelah digunakan (Rosida *et al*, 2018). Dalam formulasi sediaan gel terdiri dari bahan aktif, basis gel, dan bahan tambahan (Tsabitah *et al.*, 2020). Konsentrasi *xanthan gum* yang digunakan sebagai *gelling agent* adalah kurang dari 1% (Rowe, 2009)

Oleanolic acid merupakan salah satu bahan aktif yang dapat digunakan dalam sediaan gel. *Oleanolic acid* adalah senyawa pentasiklik aktif secara biologis dari triterpenoid yang banyak dijumpai pada tanaman pangan dan obat yang memiliki aktivitas farmakologi sebagai antiinflamasi, antioksidan dan aktivitas sebagai antibakteri (Kartini *et al.*, 2018).

Gelling agent merupakan komponen utama dalam formulasi sediaan gel. *Xanthan gum* merupakan salah satu jenis *gelling agent* yang termasuk dalam golongan alami, yang stabil dalam kondisi asam maupun basa (Hasnain & Nayak, 2019). Adapun beberapa keunggulan xanthan gum yaitu, viskositas yang tinggi pada konsentrasi yang rendah, bersifat pseudoplastik dan tidak peka terhadap temperatur, dan pH (Gustiani *et al.*, 2018). *Gelling agent* merupakan faktor yang dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia sediaan gel. *Gelling agent* yang baik adalah bersifat inert, tidak bereaksi dengan komponen lain dalam formula, basis yang tidak terikat terlalu kuat dengan obat karena obat harus lepas dari basis sebelum menembus kulit (Nurdianti, 2015).

Evaluasi mutu sediaan gel merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan sediaan gel. Evaluasi mutu sediaan gel *oleanolic acid* dengan *gelling agent xanthan gum* dapat dilakukan dengan mengetahui kualitas gel tersebut baik dari segi kimia maupun fisik dan untuk membuktikan bahwa sediaan yang dibuat memenuhi persyaratan sebagai sediaan gel. Evaluasi fisik sediaan gel meliputi organoleptis, viskositas, homogenitas, dan daya sebar sedangkan

untuk evaluasi sifat kimia sediaan gel meliputi pH, dan kadar (Kurniasari & Widyasti, 2020). Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian perbedaan konsentrasi *gelling agent* xanthan gum terhadap sifat fisika dan kimia sediaan gel yang berbahan aktif *oleanolic acid* karena selama ini sediaan gel dengan *gelling agent xanthan gum* dan bahan aktif *oleanolic acid* belum diproduksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas makan rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *gelling agent xanthan gum* dengan berbagai konsentrasi terhadap sifat fisika sediaan gel *Oleanolic acid* ?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *gelling agent xanthan gum* dengan berbagai konsentrasi terhadap sifat kimia sediaan gel *Oleanolic acid* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui sifat fisik sediaan gel *Oleanolic acid* dengan berbagai konsentrasi *gelling agent xanthan gum*.
2. Untuk mengetahui sifat kimia sediaan gel *Oleanolic acid* dengan berbagai konsentrasi *gelling agent xanthan gum*.

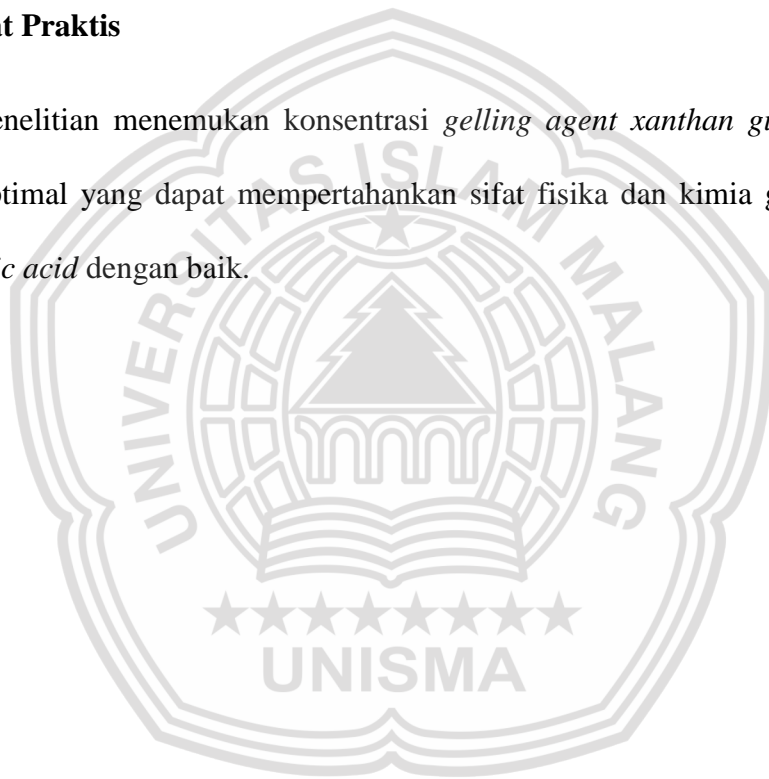
1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini merupakan dasar ilmiah dan diharapkan mampu menambah ilmu pengetahuan bahwa sediaan gel *oleanolic acid* dengan konsentrasi *gelling agent xanthan gum* tertentu dapat memberikan sifat fisika dan kimia gel yang terbaik untuk terapi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian menemukan konsentrasi *gelling agent xanthan gum* yang optimal yang dapat mempertahankan sifat fisika dan kimia gel *oleanolic acid* dengan baik.



BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Perbedaan konsentrasi *gelling agent xanthan gum* tidak mempengaruhi pada sifat organoleptis dan sifat fisik homogenitas.
2. Konsentrasi *Xanthan gum* 1% memberikan pengaruh pada sifat fisik viskositas dan daya sebar serta menunjukkan hasil yang paling baik.
3. Konsentrasi *Xanthan gum* 1% memberikan pengaruh pada sifat kimia pH dan menunjukkan hasil yang paling baik.

7.2 Saran

1. Melakukan uji stabilitas untuk mengetahui sediaan tetap stabil pada jangka waktu yang lama.
2. Melakukan uji akseptabilitas untuk mengetahui respon penerimaan konsumen terhadap sediaan gel.
3. Melakukan uji Farmakologi yaitu uji aktifitas untuk mengetahui efektivitas dari sediaan gel.
4. Melakukan uji penetapan kadar untuk mengetahui kadar bahan aktif pada sediaan gel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. M. 2007. Potential pharmacokinetic interactions between antiretrovirals and medicinal plants used as complementary and African traditional medicines. *Biopharmaceutics & Drug Disposition*, 28(3), 135–143. <https://doi.org/10.1002/bdd>
- Agustina, R., Indrawati, D. T., & Masruhin, M. A. (2015). Aktivitas ekstrak daun salam. *Laboratorium Penelitian Dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur*, 120–123.
- Aji Pangestu, R. W., Aisyah, S., & Harmastuti, N. (2021). Optimasi Karbopol dan Gliserin pada Sediaan Gel Dispersi Padat Ibuprofen Secara Simplex Lattice Design. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 9(2), 5–14.
- Ansel, H. 2005. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi* (F. Ibrahim (ed.); Edisi IV). UI Press.
- Aryantini, D., Agustina, L., Kristianingsih, I., Kurniawati, E., & Khawarizmy, I. (2020). Formulasi dan Karakteristik Fisik Soothing Gel Kombinasi Lidah Buaya dan Buah Naga. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(1)
- Astuti, D. P., Husni, P., & Hartono, K. 2017. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*, 15(1), 176–184.
- Ayuningtyas, N. D., Sudarsono, A. P. P., & Yuswanti, A. S. 2021. Formulation of Toothpaste Gel Essential Oil of Lime Leaves (*Citrus Aurantifolia*) With Variations Concentration of Carbomer 940 As Gelling Agent Base. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(2), 98–103. <https://doi.org/10.52216/jfsi.vol4no2p98-103>.
- Beti Pudyastuti, Marchaban, Rina Kuswahyuning. 2015. Pengaruh Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Stabilitas Fisik Krim Virgin *Coconut Oil* (VCO). *Jurnal Farmasi Sains*. Fakultas Farmasi. Universitas Gadjah Mada.

- Elmitra.2017. *Dasar –Dasar Farmasetika dan Sediaan Semi Solid (I)*. CV Budi Utama.
- Ermawati, D. (2011). Hepatic First Pass Effect, *B. Transfersom*, 1, 180–186.
- Fahrezi, M. A., Nopiyanti, V., & Priyanto, W.2021. Formulasi dan Uji Aktivitas Tabir Surya Gel Kitosan Menggunakan Karbopol 940 dan HPMC K100 sebagai Gelling Agent. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 10(1), 17–23. <https://doi.org/10.37013/jf.v10i1.116>.
- Farmasi, J., & Unpad, F.2018. *Uji efektifitas pengawet timerosal pada obat tetes mata yang mengandung asam borat dan obat tetes mata yang mengandung natrium tiosulfat yang beredar di pasaran*. 17–23.
- Feng, A., Yang, S., Sun, Y., Zhang, L., Bo, F., & Li, L.2020. Development and evaluation of oleanolic acid dosage forms and its derivatives. *BioMed Research International*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/1308749>.
- Fitria Nugrahaeni, Ari Widyanti, Gede Andika Primatama.2022. Pengaruh Minyak Nabati Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Balsam Stick Ekstrak Etanol Daun Kersen (*muntingia calabra L.*) Departemen Teknologi Farmasi, Universitas Muhammadiyah.
- 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), 45. <https://doi.org/10.31764/lf.v1i2.2303>
- Gudoityte, E., Arandarcikaite, O., Mazeikiene, I., Bendokas, V., & Liobikas, J.2021. Ursolic and oleanolic acids: Plant metabolites with neuroprotective potential. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(9). <https://doi.org/10.3390/ijms22094599>
- Gustiani, S., Helmy, Q., Kasipah, C., & Novarini, E.2018. Produksi Dan Karakterisasi Gum Xanthan Dari Ampas Tahu Sebagai Pengental Pada Proses Tekstil. *Arena Tekstil*, 32(2), 1–8. <https://doi.org/10.31266/at.v32i2.3528>.

- Grace Pricilia, Sudewi, S., & Lolo, W. A. 2015. Validasi Metode Analisis Untuk Penetapan Kadar Parasetamol dalam Sediaan Tablet. *Pharmacon*, 4(4), 168–178.
- Haley, S., 2009, Methylparaben, In: Rowe, R. C., Paul J. S., & Marian E. Q. (eds.), Sixth Edition, 441-445, Handbook of Pharmaceutical Excipient, Pharmaceutical Press, USA.
- Hasnain, M. S., & Nayak, A. K. 2019. *Natural Polysaccharides in Drug Delivery and Biomedical Applications*.
- Jesus, J. A., Lago, J. H. G., Laurenti, M. D., Yamamoto, E. S., & Passero, L. F. D. 2015. Antimicrobial activity of oleanolic and ursolic acids: An update. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015(Figure 1). <https://doi.org/10.1155/2015/620472>.
- Kartini, K., Fitriani, E. W., & Tansridjata, L. 2018. Formulation and physical stability test of oleanolic acid cream and gel. *Pharmaciana*, 8(1), 77. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v8i1.7336>.
- Kurniasari, F., & Widyasti, J. H. 2020. Uji Iritasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry) dengan Variasi Konsentrasi HPMC. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(1), 187. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v17i1.6528>
- Kaur, L.P., Guleri, T.K., 2013, Topical Gel ; A Recent Approach For Novel Drug Delivery, *Asian Journal Of Biomedical And Pharmaceutical Sciences* : 1-5
- 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), 44–49.
- L, S. C. (2021). Sebagai Basis Gel Terhadap Sifat Fisik Gel Pewarna Rambut Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) *The Effect Of Increasing Concentration Of Xanthan Gum On The Physical Characteristic Of Hair Color Gel Extract Of Wood*. 6(2), 29-42.

- Liu J.1997. Pharmacology of oleanolic acid and ursolic acid. *Journal of Ethnopharmacology*, 45, 57–68.
- Martin, A. J. S., dan Arthur, C., 2012, Dasar-Dasar Kimia Fisik dalam Ilmu Farmasetik, diterjemahkan oleh Yoshita. UI- Press. Jakarta, 22.
- M.Castellano, J.2022. Biological Activity. *Aldosterone*, 90–107. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-013368-3.50007-8>
- Mdhluli, M. C., & Van Der Horst, G.2002. The effect of oleanolic acid on sperm motion characteristics and fertility of male Wistar rats. *Laboratory Animals*, 36(4), 432–437. <https://doi.org/10.1258/002367702320389107>.
- Mega, D. P., & Dewi, S.2017. Pengaruh Konsentrasi Pengawet Natrium Benzoat Terhadap Karakteristik, Stabilitas Fisika & pH Pada Water Based Pomade Yang Mengandung Ekstrak Aloe Vera. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 6(2), 539.
- Mursyid, A. M.2017. Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 205–211. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i1.229>
- Niah, R., Rizki Febrianti, D., & Ariani, N.2021. FORMULASI DAN UJI EVALUASI FISIK SEDIAAN GEL HANDSANITIZER EKSTRAK ETANOL 96% DAUN COCOR BEBEK (*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(1), 129–138. <https://doi.org/10.36387/jifi.v4i1.702>
- Nurdianti, L.2015. Formulasi Dan Evaluasi Gel Ibuprofen Dengan Menggunakan Viscolam Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 14(1), 47. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v14i1.111>
- Nurlely, N., Rahmah, A., Ratnapuri, P. H., Srikartika, V. M., & Anwar, K.2021. Uji Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dengan Variasi Karbopol dan HPMC. *Jurnal Pharmascience*, 8(2), 79. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i2.9346>.

- Palennari, Muhiddin dkk. (2016). *Biologi Dasar*. Alauddin University Press: Makasar.
- Parwata, M. O. A.2016. Antioksidan. *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana, April*, 1–54.
- Pollier, J., & Goossens, A.2012. Oleanolic acid. *Phytochemistry*, 77, 10–15. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2011.12.022>
- Pramuji Afianti, H., & Murrukmihadi, M.2015. Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L. forma citratum Back.*) Influence of Variation Levels HPMC as Gelling Agent Against Physical Properties a. *Majalah Farmaseutik*, 11(2), 307.
- Rachmawati, D., Stevani, H., & Santi, E.2018. Uji Stabilitas Mutu Fisik Sediaan Masker Gel Wajah Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol. *Media Farmasi*, 14(1), 77. <https://doi.org/10.32382/mf.v14i1.75>
- Rahmatullah, S., Slamet, Ningrum, W. A., & Dewi, N. K.2020. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Sebagai Antiseptik Tangan Dengan Variasi Basis Karbopol 940 Dan Tea. *Pharmaceutical Scientific Journal*, 3(3), 192–193.
- Rosida, Sidiq, H. B. H. F., & Apriliyanti, I. P. 2018. Evaluasi Sifat Fisik Dan Uji Iritasi Gel Ekstrak Kulit Buah Pisang (*Musa acuminata Colla*). *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 131–135. <https://journal.umbjm.ac.id/index.php/jcps/article/view/174>
- Rowe, R. C.2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (Sixth Edit). Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Santoso, J., Herowati, R., & Murrukmihadi, M. (2018). Optimasi Formula Krim Ekstrak Poliherbal Sebagai Antibakteri Dengan Kombinasi Gliserin, Sorbitol Dan Propilenglikol Sebagai Humektan. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(2), 270. <https://doi.org/10.30591/pjif.v7i2.927>

- Saweng, C. F. I. J., Sudimartini, L. M., & Suartha, I. N. 2020. Uji Cemaran Mikroba pada Daun Mimba (*Azadiractha Indica A. Juss*) Sebagai Standarisasi Bahan Obat Herbal. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(2), 270–280. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.2.270>
- Sharma, B., Singh, L. R., Pradesh, U., & Pradesh, U. 2018. Pharmaceutical gels for topical drug delivery : An overview. *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(2), 19–24.
- Sihombing, C. N., Wathoni, N., & Rusdiana, T. 2007. Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris L .*) dengan Menggunakan Basis Aqupec 505 HV. *Pharmaciana*, 6(2), 21–33.
- Tsabitah, A. F., Zulkarnain, A. K., Wahyuningsih, M. S. H., & Nugrahaningsih, D. A. A.2020. Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*). *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 111. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.45666>
- Tshikalange, T.E. 2007. In Vitro Anti-HIV-1 Properties Of Ethnobotanically Selected South African Plants Used In The Treatment Of Sexually Transmitted Diseases. University Of Pretoria. Journal Of Ethnopharmacology, 96,515-519.
- Voight, R..1995.*Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Zocchi, G., Skin-feel Agents, in Barel, A. O., Paye, M., Maibach, H., I., Handbook of Cosmetic Science and Technology, Marcel Dekker, Inc, New York, pp. 406-407.