

**UJI AKTIVITAS TABIR SURYA *SPRAY GEL*
EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas comosus* L. Merr)
20% DENGAN *GELLING AGENT* CARBOPOL 940
SECARA *IN VIVO***

SKRIPSI



Oleh:

ISRA MULYADI
NIM: 2120112356

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**



Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

Kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) diketahui mengandung senyawa flavonoid dan tanin yang berpotensi sebagai agen tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aktivitas tabir surya dari sediaan *Spray Gel* berbahan dasar ekstrak kulit nanas konsentrasi 20% yang diformulasikan dengan *gelling agent* carbopol 940. Sebanyak 24 ekor mencit putih jantan dibagi ke dalam empat kelompok perlakuan. Kelompok I tidak diberikan paparan sinar UV-B, sedangkan kelompok II - IV mendapatkan paparan sinar UV-B. Paparan sinar berasal dari lampu Reptile Exo Terra 13 Watt. Bagian punggung mencit dicukur sebelum dilakukan penyemprotan: kelompok II menerima basis (tanpa ekstrak), kelompok III disemprot dengan *Spray Gel* ekstrak kulit nanas, dan kelompok IV diberikan tabir surya komersial (Azarine®). Setelah 8 jam penyinaran dan 12 jam pasca perlakuan, dilakukan pengamatan terhadap diameter eritema serta analisis histopatologi kulit. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata diameter eritema pada kelompok I - IV adalah 0 ± 0 ; $10,35 \pm 2,27$; $8,27 \pm 1,58$; dan $5,64 \pm 1,98$. Sementara itu, penilaian histopatologi mencakup parameter epitelisasi, ketebalan epidermis, ketebalan dermis, tingkat inflamasi, jumlah fibroblast, dan jaringan kolagen. Kelompok IV menunjukkan histopatologi dengan parameter epitelisasi, epidermis, dermis, inflamasi, fibroblast, dan kolagen nilai rata-rata sebesar 3; 53,13; 326,05; 1,6; 2; dan 1,6. Analisis statistik menggunakan ANOVA satu arah dan Kruskal-Wallis terhadap parameter eritema menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok III dengan kelompok lainnya. Namun, pada beberapa parameter histopatologi seperti epitelisasi, ketebalan dermis, inflamasi, dan jumlah fibroblast, ditemukan perbedaan yang signifikan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan *Spray Gel* ekstrak kulit nanas 20% menunjukkan aktivitas sebagai tabir surya yang signifikan, dilihat dari hasil parameter histopatologi kulit mencit.

Kata kunci: kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr), *Spray Gel*, tabir surya, *gelling agent* carbopol 940, sinar UV-B

ABSTRACT

Pineapple peel (*Ananas comosus* L. Merr) is known to contain flavonoids and tannins, which have potential as sunscreen agents. This study aimed to evaluate the sunscreen activity of a *Spray Gel* formulation containing 20% pineapple peel extract, using carbopol 940 as the gelling agent. A total of 24 male white mice were divided into four treatment groups. Group I was not exposed to UV-B radiation, while Groups II–IV were exposed to UV-B rays emitted by a Reptile Exo Terra 13-watt lamp. The dorsal area of each mouse was shaved before treatment: Group II received the gel base (without extract), Group III was sprayed with the pineapple peel extract *Spray Gel*, and Group IV was treated with a commercial sunscreen (Azarine®). After 8 hours of irradiation and 12 hours post-treatment, erythema diameter and skin histopathology were evaluated. The average erythema diameters for Groups I–IV were 0 ± 0 ; 10.35 ± 2.27 ; 8.27 ± 1.58 ; and 5.64 ± 1.98 , respectively. Histopathological evaluation included parameters of epithelialization, epidermal thickness, dermal thickness, inflammation level, fibroblast count, and collagen tissue. Group IV showed average values of 3; 53.13; 326.05; 1.6; 2; and 1.6 for these respective parameters. Statistical analyses using one-way ANOVA and Kruskal–Wallis tests for erythema parameters indicated no significant differences between Group III and other groups. However, significant differences were found in several histopathological parameters, including epithelialization, dermal thickness, inflammation, and fibroblast count. It can be concluded that the 20% pineapple peel extract *Spray Gel* exhibits significant sunscreen activity, as evidenced by the histopathological parameters of the mice's skin.

Keywords: pineapple peel (*Ananas comosus* L. Merr), *Spray Gel*, sunscreen, carbopol 940, UV-B radiation

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat radiasi ultraviolet (UV) mencapai permukaan bumi telah meningkat secara drastis dalam beberapa tahun terakhir. Fenomena ini menyebabkan terjadinya peningkatan radiasi pada kulit dan gangguan kulit pada manusia. Peningkatan radiasi sinar UV pada permukaan bumi telah menyebabkan penipisan ozon sehingga kebutuhan untuk melindungi kulit manusia terhadap efek berbahaya dari radiasi UV semakin meningkat. Adapun manfaat sinar UV bagi manusia yaitu untuk mensintesa vitamin D dan juga berfungsi untuk membunuh bakteri. Namun disamping manfaat tersebut, sinar ultraviolet dapat merugikan manusia apabila terpapar pada kulit manusia terlalu lama. Berdasarkan panjang gelombang, radiasi UV dibagi menjadi tiga kategori UV A (320-400 nm), UV B (280-320 nm) dan UV C (200-280 nm).

Paparan sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi mempunyai efek negatif pada kulit yaitu sinar UV A dan UV B, sedangkan UV C tertahan pada lapisan ozon sehingga tidak mencapai permukaan bumi (Daud dkk., 2018; Noviard dkk., 2019). Radiasi UV A diserap oleh lapisan dermis kulit dan UV B diserap oleh lapisan epidermis. Serapan UV A dan UV B ini dapat menimbulkan efek yang merugikan bagi kulit, seperti eritema, *fotoaging* dan melanoma maligna yang merupakan kanker kulit yang berhubungan dengan paparan sinar matahari (Baran dkk., 2017). Sebagai upaya pencegahan dari dampak negatif paparan sinar matahari yang berlebih, peneliti ingin mengembangkan sediaan tabir surya berbahan alami yakni kulit buah nanas.

Nanas (*Anana comosus* L. Merr) termasuk salah satu buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Selama ini, dari buah nanas hanya daging buahnya saja yang dimanfaatkan untuk dimakan ataupun dibuat produk olahan pangan, sedangkan kulitnya menjadi limbah yang dibuang. Padahal kulit buah nanas bisa dimanfaatkan sebagai tabir surya karena memiliki senyawa aktif yang terkandung dalam kulit nanas yaitu flavonoid dan tanin (Lee dkk., 2018). Flavonoid dan tanin diketahui merupakan senyawa antioksidan yang merupakan suatu senyawa yang dapat memberikan efek fotoprotektif terhadap kulit karena mampu menyerap sinar UV baik UV A maupun UV B sehingga berpotensi besar dikembangkan sebagai tabir surya (Fatmawati dkk., 2022). Tabir surya merupakan kosmetik pelindung yang dapat menyaring dan menyerap dari paparan sinar matahari terhadap kerusakan kulit yang disebabkan oleh sinar UV. Kekuatan tabir surya bergantung pada nilai SPF, SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan kemampuan dari tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV A dan UV B (Gurning dkk., 2016). Sejauh ini bentuk sediaan topikal di pasaran yang sering digunakan sebagai tabir surya yaitu bentuk *krim*, *gel* dan *lotion*. Belum banyak produk yang membuat sediaan tabir surya dalam bentuk *spray* apalagi yang terbuat dari sisa bahan alam (Zubaydah dkk., 2022).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya membuktikan bahwa dalam kulit buah Nanas terkandung flavonoid dan tanin yang dapat bekerja sebagai bahan aktif tabir surya (Damogalad dkk., 2013). Pada penelitian (Zulfa dkk., 2019) konsentrasi 20% pada sediaan lotion dan krim sebagai konsentrasi tertinggi didasarkan pada hasil uji aktivitas tabir surya yang menunjukkan bahwa nilai SPF ketiga formula krim berturut-turut 20,97, 24,32 dan 25,75, sedangkan pada

sediaan lotion berturut-turut memiliki nilai SPF sebesar 9,796, 11,589 16,268 meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak. Konsentrasi 20% memberikan nilai SPF dengan hasil tertinggi dibandingkan 15% dan 17,5%, sehingga dianggap lebih efektif dalam memberikan perlindungan kulit dari paparan sinar UV B. Sediaan *Spray Gel* merupakan pengembangan dari sediaan *gel*, salah satu bentuk sediaan yang banyak digunakan dalam industri kosmetik dan perawatan kulit karena kemudahan penggunaannya dan kemampuan untuk memberikan efek hidrasi yang cepat. Produk ini dapat memberikan kenyamanan saat digunakan, terutama dalam cuaca panas atau bagi individu dengan kulit sensitif (Sari & Iskandar., 2020). Salah satu komponen paling penting dalam formula *Spray Gel* adalah pembentuk *gel* (*gelling agent*), *gelling agent* merupakan suatu gum alam atau sintesis, resin maupun hidrokoloid lain yang dapat digunakan dalam formulasi *gel* untuk menjaga kandungan pada cairan serta padatan dalam suatu bentuk *gel* yang halus.

Syarat pembentuk *gel* yang ideal yaitu mudah diaplikasikan pada kulit, memberikan rasa nyaman tidak lengket, serta tidak mengiritasi pada kulit. Pembentuk *gel* memiliki bermacam-macam jenisnya, ada yang berasal dari polimer semi sintetik yaitu turunan dari selulosa seperti metil selulosa, dan ada yang berasal dari polimer sintetik seperti carbopol. Carbopol merupakan salah satu *gelling agent* yang sering digunakan. *Gelling agent* harus bersifat inert, aman serta tidak reaktif terhadap komponen lainnya. Pada penggunaan *gelling agent* karakteristiknya harus disesuaikan terhadap bentuk sediaan. Konsentrasi sediaan yang lazim digunakan dalam *gelling agent* yaitu sebesar 0,5–2,0%. Semakin tinggi viskositas *gel* maka struktur *gel* akan semakin kuat (Rowe 2009).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk memodifikasi suatu formula *Spray Gel* dari ekstrak etanol kulit nanas sebagai tabir surya dengan mengevaluasi karakteristik *Spray Gel* (meliputi evaluasi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat dan stabilitas), dan menentukan aktivitas tabir surya *Spray Gel* secara *in vivo* pada mencit.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah *Spray Gel* dari bahan aktif kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) konsentrasi 20% dengan *gelling agent* carbopol 940 memenuhi persyaratan karakteristik sediaan ?
2. Apakah memiliki aktivitas perlindungan sediaan tabir surya berbentuk *Spray Gel* yang mengandung ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dengan konsentrasi 20% terhadap paparan sinar *ultraviolet* (UV), melalui pengamatan parameter eritema dan histopatologi kulit mencit secara signifikan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah *Spray Gel* dari bahan aktif kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) konsentrasi 20% dengan *gelling agent* carbopol 940 memenuhi persyaratan karakteristik sediaan yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui aktivitas perlindungan sediaan tabir surya berbentuk *Spray Gel* yang mengandung ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dengan konsentrasi 20% terhadap paparan sinar *ultraviolet* (UV), melalui pengamatan parameter eritema dan histopatologi kulit mencit secara signifikan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memanfaatkan limbah kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) sebagai bahan aktif dalam pembuatan *Spray Gel* sebagai SPF (*Sun Protection Factor*).
2. Hasil penelitian ini juga bisa menjadi referensi tentang aktivitas dan pemanfaatan kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak etanol kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) konsentrasi 20% dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan *Spray Gel* tabir surya, berdasarkan hasil evaluasi semua formula memenuhi syarat sediaan *Spray Gel*.
2. Ekstrak etanol kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) konsentrasi 20% dengan *gelling agent* carbopol 940 didapatkan data dengan parameter eritema tidak memiliki perbedaan secara signifikan. Namun didapatkan data secara histopatologi adanya perbedaan secara signifikan pada aktivitas perlindungan tabir surya.

5.2 Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar meningkatkan konsentrasi ekstrak kulit nanas (25%, 30%,35%) dan melakukan penelitian lebih lama dalam jangka waktu perlakuan untuk melihat efektivitas tabir surya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, F.Z.; Indiyanti, N.; Badawi, S. 2024 Formulasi Sediaan Lip Gel Dari Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr.) Sebagai Pelembab Bibir. *J Riseta Naturafarm* 2024, 1(2), 69-75.
- Adi, W. P., dan A Karim Zulkarnain. 2015. Uji SPF In Vitro dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya yang Beredar di Pasaran Fakultas Farmasi Ugm Yogyakarta, *Majalah Farmaseutik*, Vol. 11
- Alfrida, M.S. 2017. Aktivitas Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* Media Farmasi p.issn 0216-2083 e.issn 2622-0962 Vol. XIII No. 2.
- Andiva, H. A., Jamilatun, M., Lukito, P. I., 2023 Formulasi Dan Evaluasi Sabun Cair Kombinasi Ekstrak Kulit Nanas Madu (*Ananas comosus* (L) Merr.) Dan Gel Lidah Buaya (*Aloe vera* (L) Webb.) *Jurnal Jamu Kusuma* Vol. 3, No 1, Hal 35-41
- Anief, M. 1997. Formulasi Obat Topikal Dengan Dasar Penyakit Kulit. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Ardiansyah, Roely. 2019. Budidaya Nanas. Surabaya: PT. JePe Press Media Utama.
- Bancroft, J.D. and Gamble, M. 2008. *Theory and Practice of Histological Techniques. 6th Edition*, China: Elsevier.
- Baran, R., & Maibach, H. I. (Ed.). 2017. *Textbook of Cosmetic Dermatology (5th ed.)*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Damogalad, V., Edy, H. J., Supriati, H. S. 2013 Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan Uji In Vivo Nilai Sun Protrecting Factor (SPF) *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi – Unsrat* Vol. 2 No. 02
- Daud, N. S., Musdalipah, & Idayati. 2018. Optimasi Formula Lotion tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) Menggunakan Metode Desain D-Optimal. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(2), 72–77.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*, Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 1995. *Farmakope Indonesia, Edisi Iv*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 1995. *Farmakope Indonesia, Edisi Iv*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia* (Edisi III). Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan; Hal 378.

- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal pengawasan Obat dan Makanan.
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Indonesia, Edisi III*. Jakarta: Ditjen POM.
- Elya Zulfa, M. Fatchurrohman. 2019. Aktivitas Tabir Surya Sediaan Krim dan Lotion Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas. *Jurnal Pharmascience*.
- Erukainure, O. L. et al. 2012. Antioxidant effect of pineapple (ananas cosmosus) peel extract on alcohol-induced oxidative stress in splenic tissues of male albino rats, *Journal of Food Biochemistry*, 36(6), pp. 643–647.
- Estikomah, S. A., Amal, A. S. S., & Safaatsih, S. F. (2021). Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes* Gel Semprot Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Karbopol 940. *Jurnal Farmasi*, 5(1), 36-53.
- Fatmawati, S., Hikmawati, N.P.E., Fadillah A., dan Putri A.M., 2022. Antioxidant Activity and Sun Protection Factor (SPF) Graded Extract of *Katuk Leaves (Sauropus androgynus (L.) Merr)*.
- Febrianti, Novi dan Sari, Fajar Jaharia. 2016. Kadar Flavonoid Total berbagai Jenis Buah Tropis Indonesia. *Jurnal FKIP Universitas Ahmad Dahlan*. Yogyakarta.
- Fithria, R. F., Heroweti, J., Anwar, F. F., Safara, I. L., Atsabitah, A. Z. 2022 Aktivitas Antiacne Dan Antiaging Ekstrak Etanol Metanol Daun Mint (*Mentha piperita*) *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK)* 103 Vol.19, No.2, Desember 2022, Hal. 103-110
- Gurning, H. E. T., Wullur, A. C., & Lolo, W. A. 2016. Formulasi Sediaan Losio Dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. (Merr)) Sebagai Tabir Surya. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-Unsrat*, 5(3), 110–115.
- Harbone, J. B. 1996 Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Penerbit ITB, Bandung.
- Harjanti, A. T. R., Nilawati, A. 2020 Evaluasi Aktivitas Tabir Surya Krim Ekstrak Etanol Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Secara in Vitro dan in Vivo *Prosiding Seminar Nasional Unimus Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat* Volume 3, hal 688-695
- Indalifiany, A., Zubaydah W, S., Kasim E, R. 2023. Formulasi *Spray Gel* Ekstrak Etanol Batang *Etlingera rubroloba* Menggunakan HPMC sebagai Gelling Agent. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 5(2).
- Kalaiselvi, M., Gomathi, D. and Uma, C. 2012. „Occurrence of Bioactive compounds in *Ananas comosus* (L.): A quality Standardization by HPTLC“, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. *Asian Pacific Tropical Biomedical Magazine*.

- Karlinaa. N.,b, Diniatika,Rahayua. W. S., 2021, Aktivita Tabir Surya Kulit Nanas Madu (*Ananas comosus* L) Merr Dari Tiga Tempat Tumbuh *Prosiding SainsTeKes Semnas MIPAKes Umri Vol: 2 / hal : 111-117*
- Kibbe, A. 2000. *Handbook Pharmaceutical Card Excipients 5 th*. USA: Edition
- Lee JH., Lee JB., Lee JT., Park HR., Kim JB. 2018. Medicinal Effects of Bromelain (*Ananas comosus*) Targeting Oral Environment as an Anti-oxidant and Anti-inflammatory Agent. *Journal of Food and Nutrition Research*. 6(12), pp. 773-784.
- Markham. 1988. Cara Identifikasi Flavonoid, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, hal 1-20, penerbit ITB, Bandung
- Masduki I, 1996. Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu*) terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. *Cermin Dunia Kedokteran* 109: 21
- Niah, R., Ariani, N., & Prihandiwati, E. 2023. Formulasi Dan Evalusi Mutu Fisik Sabun Bath Bomb Ekstrak Daun Dadangkak (*Hydrolea spinosa* L.) *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*,8(2), 346-356.
- Nopiyaniti, V., Aisiyah S. 2020. Uji Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Fraksi Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) Sebagai Zat Aktif Tabir Surya. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 9(1), pp. 19-26.
- Noviardi, H., Ratnasari, D., & Fermadianto, M. 2019. Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*) (Sunscreen Cream Formulation of Bisbul fruit (*Diospyros blancoi*) Ethanol Extract). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 262–271.
- Nugraha SE, A. S. dan S. E. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Markisa Ungu (*Passiflora edulis* Sims) aktif *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. 1((2)), 28–33.
- Nur Hadijah, L. S., & Arisandi, D. (2020). Formulation and Evaluation of Antibacterial Gel Preparation from Ethanol Extract of Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Technology*, 7(1), 33-42.
- Putri, R. M. A., Yuanita, T., & Roelianto, M. 2016 Daya anti bakteri ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* *Conservative Dentistry Journal* Vol.6 No.2 Juli-Desember 2016: 61-65
- Rachmah, R. A., Harahap, U., Hasibuan, P. A. Z., 2018 Pengaruh EKstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Terhadap Glukosa Darah Pada Mencit Hiperglikemia Secara In Vivo *Jurnal 'Aisiyiah Medika* Volume 2, Agustus 2018
- Ramadhan, W., Islami, D., Iballa, B. D. M., Oktariani, E., Amin, M., & Lestari, V. D., 2024 Uji Aktivitas Antibakteri Nanoemulsi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) *Jurnal JFARM (Jurnal Farmasi)* Vol. 2 No. 1

- Reiza, I. A., Rijai, L., & Mahmudah, F. 2019. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Proseding of Mulawarman Pharmaceutical Conferences*.
- Rini ARS, Supartono, Wijayati N. 2017. Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Nanas sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Indones J Chem Sci.* ;6(1):61–6.
- Rini, A. R. S. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) untuk Sediaan Gel Hand Sanitizer sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi, Universitas Negeri Semarang*, 1–40. [Skripsi]
- Rizal, R., Salman, Maharani, V. 2023. Formulasi Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Dan Uji Daya Tabir Surya, *Jurnal sains Farmasi Dan Kesehatan* Vol.01 Hal 48-59.
- Robert, S. M., Jame, R. C., & Williams, P. L. 2015. *Principles of toxicology environmental and industrial applications third edition*, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn, M.E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th ed.* Washington: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association.
- Rusmini. H., Djunishap. A., Naufal. M. N. N., Hanif. M. F., 2019, Pengaruh Gel Kulit Nanas Madu Terhadap Penyembuhan Luka Terbakar Derajat Dua Pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) *Sriwijaya Journal of Medicine*, Volume 2 No.3 2019, Hal 144-148
- Sani, E. P. dan Lukmayani Y. 2010. *Sabun Transparan Berbahan Dasar Minyak Jelantah serta Hasil Uji Iritasinya pada Kelinci*. Jurusan Farmasi, Universitas Islam Bandung.
- Sari, Fahriya Puspita, Shofi Muktiana Sari. 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* linn) Sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. Artikel Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- Sari, R., & Iskandar, Y. 2020. Karakteristik Gel Spray Sebagai Sediaan Kosmetik. *Jurnal Farmasi dan Teknologi*
- Setiawan, M. H. 2015. *Isolasi dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus L. Merr)*. Skripsi Sarjana, Semarang: UNNES
- Soeratri, W., Hadinoto, I., & Anastasia, T., 1993, Penentuan Nilai SPF In-Vitro Sediaan Krim Tabir Matahari Etilheksil-pmetoksisinamat dan Oksibenson, *Majalah Farmasi Airlangga*, 17-25. University Press.
- Tranggono, R. I. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta:
- Voigt, R. 1995. *Buku pelajaran teknologi farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada

Zubaydah, W.O.S., Novianti R., Indalifiany A. 2022. *Pengembangan dan Pengujian Sifat Fisik Sediaan Spray Gel Dari Ekstrak Etanol Batang Etlingeran rubroloba Menggunakan Basis Gel Na-CMC*. *Journal Borneo Press*. 2(2): 38-49.