

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI NANOSPRAY GEL  
EKSTRAK ETANOL RIMPANG RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.)  
TERHADAP *Staphylococcus epidermidis* DAN *Cutibacterium acnes***

**Nurista Dida Ayuningtyas<sup>1\*</sup>, Riskianto<sup>1</sup>, Eugenia Nayumi Gozal<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Prodi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pelita Harapan,  
Tangerang

\*Email: [nurista.ayuningtyas@uph.edu](mailto:nurista.ayuningtyas@uph.edu)

Artikel diterima: 2025-12-01; Disetujui: 2026-03-19

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.2867>

**ABSTRAK**

Jerawat merupakan kondisi inflamasi kulit yang umum terjadi di remaja dan dewasa. Pengobatan topikal dengan bahan kimiawi seringkali menimbulkan resiko iritasi dan fotosensitasi. Hal ini mendorong alternatif pemanfaatan bahan alam seperti Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) yang memiliki aktivitas antibakteri. Tujuan penelitian ini yaitu melakukan formulasi nanospray gel sebagai sistem penghantaran topikal dan pengujian aktivitas antibakteri sediaan terhadap bakteri *S. epidermidis* dan *C. acnes*. Rumput Teki dilakukan proses ekstraksi dengan maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, uji aktivitas antibakteri dilakukan pada ekstrak dan sediaan. Formulasi nanospray gel dilakukan dengan variasi ekstrak F1 (1 %), F2 (2%), dan F3 (3%) kemudian dilakukan uji transmitan, karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode disk diffusion. Persen penghambatan ekstrak terhadap bakteri *S. epidermidis* dan *C. acnes* pada konsentrasi 35% secara berturut turut 86,14% dan 92,11%. Hasil uji transmitan sediaan secara berturut-turut 94,1%; 53%; dan 56%. Pengujian ukuran partikel F1 didapatkan 158,06±4,60 nm dengan zeta potensial -40,46±2,1 mV. Hasil uji aktivitas antibakteri *C. acnes* sediaan F1-F3 secara berturut-turut 1,63 mm; 2,3 mm; dan 2,23 mm. Karakteristik sediaan nanospray telah sesuai dengan syarat mutu, tetapi potensi aktivitas antibakteri masih lemah sehingga perlu dilakukan optimalisasi proses ekstraksi.

**Kata kunci:** Rumput Teki, Antibakteri, *S. epidermidis*, *C. acnes*, Nanospray, Gel

**ABSTRACT**

*Acne is a common inflammatory skin condition among teens and adults. Topical treatment with chemical agents often carries the risk of irritation and photosensitization. This has led to the exploration of natural alternatives such as Nutgrass (Cyperus rotundus L.), which possesses antibacterial activity. The objective of this study was to formulate a nanospray gel as a topical delivery system and to test the antibacterial activity of the formulation against S. epidermidis and C. acnes. Cyperus rotundus was extracted via maceration using 96% ethanol; antibacterial activity tests were conducted on both the extract and the formulation. The nanospray gel formulation was prepared with varying extract concentrations: F1 (1%), F2 (2%), and F3 (3%). Subsequently, transmittance tests, physical characterization, and antibacterial activity assessments were performed using the disk diffusion method.*

*The inhibition percentages of the extracts against S. epidermidis and C. acnes at a 35% concentration were 86.14% and 92.11%, respectively. The transmittance test results for the formulations were 94.1%, 53%, and 56%, respectively. Particle size testing of F1 yielded  $158.06 \pm 4.60$  nm with a zeta potential of  $-40.46 \pm 2.1$  mV. The antibacterial activity test results for C. acnes in formulations F1–F3 were 1.63 mm, 2.3 mm, and 2.23 mm, respectively. The characteristics of the nanospray formulations met quality standards; however, the antibacterial activity was still weak, necessitating optimization of the extraction process.*

**Keywords:** *Nutgrass, Antibacterial, S. epidermidis, C. acnes, Nanospray, Gel*

## PENDAHULUAN

*Acne vulgaris* (jerawat) adalah kondisi inflamasi pada kulit yang dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti peningkatan produksi sebum oleh kelenjar sebacea dan keratinisasi folikel pada saluran polisebasea. Selain itu juga dapat disebabkan karena adanya mikroorganisme seperti bakteri. Bakteri yang terdapat di kulit dan mengakibatkan jerawat yaitu *Cutibacterium acnes* dan juga strain bakteri yang lain seperti *Staphylococcus epidermidis* (Dréno et al., 2020). Pada penelitian yang dilakukan oleh Yang et al. (2021) dengan responden manusia, dihasilkan ekstrak herbal dapat berpotensi sebagai alternatif terapi baru untuk mengatasi *acne vulgaris* yang ringan dan dapat menggantikan obat. Ekstrak *Lithospermum officinale*, *Tribulus terrestris* L., dan *Houttuynia cordata* Thunb memiliki kandungan fenolik yang dapat digunakan sebagai antiinflamasi.

Rimpang rumput teki (*Cyperus*

*rotundus* L.) juga memiliki kandungan fenolik yang telah diketahui sebesar  $51,48 \pm 1,77$  mg GAE/g dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 8 mm (Bishnu Bahadur Sinjali et al., 2022). Pada penelitian yang lain ekstrak rimpang rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) pada konsentrasi 20% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P. Acnes* sebesar 11,59 mm (Nurjanah et al., 2018). Potensi ini dapat dikembangkan ke dalam bentuk nanospray gel yang memiliki keunggulan antara lain kemudahan dalam penggunaan dikarenakan lebih praktis, lebih mudah dibersihkan dibandingkan sediaan topikal lainnya, tingkat kontaminasi mikroorganisme yang lebih rendah, dan waktu kontak obat yang lebih lama (Mardiyah et al., 2024). Nanospray gel berbasis nanoemulsi yang ditambahkan ke dalam matriks hidrogel diharapkan dapat meningkatkan stabilitas dan waktu retensi obat tanpa mengurangi

efektivitasnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu pembuatan nanospray gel ekstrak rumput teki dengan melakukan uji efektivitasnya pada bakteri penyebab acne yaitu *S. epidermidis* dan *C. acnes*.

## **METODE PENELITIAN**

Prosedur kerja:

### **a. Ekstraksi**

Simplisia kering rumput teki yang telah diserbukkan dilakukan proses ekstraksi dengan maserasi dengan cara melarutkan serbuk simplisia dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:3. Maserasi dilakukan selama 2 x 24 jam pada suhu ruang sambil sesekali dilakukan pengadukan kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dengan ampas. Filtrat kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40-50°C sampai menghasilkan ekstrak yang kental (Lamaga et al., 2019). Hasil proses ekstraksi dilakukan perhitungan rendemen (%), pengujian organoleptis, kadar lembab, dan skrining fitokimia.

### **b. Uji aktivitas antibakteri ekstrak**

Aktivitas antibakteri rumput teki dilakukan untuk mengetahui nilai *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) dengan metode mikrodilusi menggunakan 96-well plate steril terhadap bakteri *S. epidermidis* dan *C. acnes*. Sebanyak 200 µL media MHB dimasukkan ke plate sebagai kontrol

media. Pada kolom yang lainnya sebagai kontrol negatif ditambahkan campuran 100 µL MHB dan 100 µL suspensi bakteri uji. Kontrol positif digunakan 50 µL MHB, 50 µL Clindamisin, dan 100 µL suspensi bakteri. Sampel yang digunakan yaitu ekstrak rumput teki pada konsentrasi 30; 35; dan 40%. Sampel diambil 50 µL, ditambahkan media MHB 50 µL, dan 100 µL inokulum bakteri. *Microplate* selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Data kuantitatif diperoleh dengan pengukuran absorbansi menggunakan *ELISA Reader* pada panjang gelombang 600 nm dan ditetapkan persen inhibisi (%) (Bussmann et al., 2010).

### **c. Formulasi dan evaluasi nanospray gel ekstrak**

Pembuatan *nanospray gel* ekstrak rimpang rumput teki diawali dengan membuat nanoemulsi. Ekstrak rimpang rumput teki sebanyak 35% dilarutkan dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) 10% dengan menggunakan *magnetic stirrer* 600 rpm selama 15 menit. Fase air dibuat dengan campuran tween 80 4%, Span 80 5%, PEG 400 25% dan Aquadest ad 100%. Fase air kemudian ditambahkan ke dalam campuran ekstrak dengan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* kecepatan 1000 rpm selama 30 menit (Chassagne et al., 2021).

Nanoemulsi ekstrak pada konsentrasi 1, 2,

dan 3% ditambahkan basis untuk membuat menjadi *nanospray* gel.

**Tabel 1.** Formula Nanospray Gel Ekstrak Rimpang Rumpun Teki

Bahan	Persen		
	F1	F2	F3
Nanoemulsi ekstrak etanol <i>C. rotundus</i>	1	2	3
HPMC	0,1	0,1	0,1
Propilenglikol	10	10	10
Sorbitol	10	10	10
Metil paraben	0,1	0,1	0,1
Aquades	ad 100	ad 100	ad 100

Basis gel dibuat dengan mengembangkan HPMC dengan aquades panas hingga seluruhnya terdispersi dan mengembang. Lalu ditambahkan propilenglikol, metil paraben, dan sorbitol. Nanoemulsi ditambahkan ke dalam basis gel dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* 1000 rpm selama 1 jam pada suhu kamar. Campuran selanjutnya divortex dengan kecepatan 1000 rpm selama 5 menit. Setelah proses vortex dilanjutkan dengan sonikasi selama 30 menit (Karlina et al., 2024). Formula kemudian dilakukan pengujian transmisi (%), uji organoleptis, homogenitas, pola penyemprotan, daya sebar, viskositas, pH, uji sifat ketahanan melekat, waktu kering, dan uji bobot jenis. Penentuan ukuran partikel, dan penentuan zeta potensial dilakukan pada formula 1.

#### **d. Uji aktivitas antibakteri *nanospray* gel ekstrak**

Metode pengujian antibakteri *nanospray*

gel dilakukan dengan difusi cakram. 0,1 mL inokulum *S. epidermidis* dan *C. acnes* ditambahkan ke permukaan media MHA dan disebar secara merata. Kertas cakram berdiameter 6 mm diletakkan ke media yang telah memadat dan ditetesi larutan uji 20  $\mu$ L. Sampel kemudian dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan dilanjutkan dengan pengukuran zona hambat (Goanar et al., 2024).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **a. Ekstraksi**

Hasil ekstrak yang diperoleh secara organoleptis berbentuk coklat kehitaman, dengan aroma khas, dan rasa yang pahit. Rendemen ekstrak yang dihasilkan 8 % dengan kadar lembab 0,26% $\pm$ 0,15. Proses ekstraksi pada ekstrak akan mempengaruhi banyaknya rendemen ekstrak. Rendemen ekstrak juga dipengaruhi oleh banyaknya penetrasi solven yang masuk ke simplisia. Semakin kecil ukuran partikel simplisia rimpang rumput teki, maka makin besar luas area permukaan, dan semakin banyak solven yang masuk ke dalam simplisia dan meningkatkan jumlah rendemen ekstrak. Rendemen ekstrak yang tinggi menandakan kandungan bioaktif dari ekstrak yang juga

tinggi (Ramesh et al., 2024)



**Gambar 1.** Ekstrak etanol rimpang rumput teki

Ekstrak rumput teki dilakukan pengujian skrining fitokimia. Hasil skrining fitokimia ekstrak yang diperoleh positif mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan triterpenoid. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya ekstrak rimpang rumput teki mengandung alkaloid, fenol, saponin, terpenoid, tanin, serta flavonoid yang berkhasiat sebagai antibakteri (Khalid Karzan et al., 2017).

**b. Uji aktivitas antibakteri ekstrak**

Uji pendahuluan dilakukan pada konsentrasi 30,35, dan 40%, hasil yang diperoleh nilai *inhibition rate* pada *S. epidermidis* dan *C. acnes* sebagai berikut :

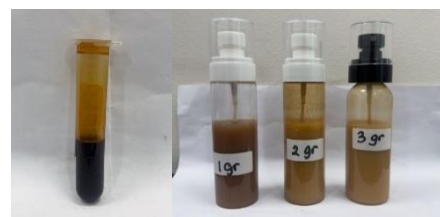
**Tabel 2. Inhibition Rate**

Larutan Uji	Inhibition Rate (%IR)	
	<i>S. epidermidis</i>	<i>C. acnes</i>
40%	94,84	98,68
35%	86,14	92,11
30%	82,15	90,60

Ekstrak rimpang rumput teki yang menghasilkan nilai IR (%) lebih dari 90% yaitu pada konsentrasi 40%. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya konsentrasi yang dihasilkan sebagai antibakteri pada *S.epidermidis* 15% dan *C. acnes* 11% (Nurjanah et al., 2018). Aktivitas antibakteri pada penelitian ini yang lebih rendah dapat disebabkan karena jumlah kandungan metabolit sekunder yang berbeda pada ekstrak (Ramesh et al., 2024). Konsentrasi optimal yang akan digunakan dalam formulasi yaitu 35% dengan pertimbangan kenyamanan penggunaan sediaan serta evaluasi fisiko kimia dari sediaan *nanospray gel* yang akan diujikan.

**c. Formulasi dan evaluasi nanospray gel ekstrak**

Nanospray gel dibuat diawali dengan pembuatan nanoemulsi ekstrak etanol rimpang rumput teki.



(a) (b)

**Gambar 2.** Nanoemulsi (a) dan *Nanospray gel* ekstrak etanol rimpang rumput teki

Pada pembuatan nanoemulsi komponen penting dalam formulasi yaitu Surfaktan dan cosurfaktan. Tween 80 dan Span 80 berfungsi untuk menurunkan

tegangan permukaan, meningkatkan stabilitas, dan meningkatkan solubilitas zat aktif. Hasil nanoemulsi dilakukan pengujian persen transmittan untuk mengetahui kejernihan dari nanoemulsi, semakin kecil ukuran partikel maka transmittan yang dihasilkan  $\geq 90\%$  (Iskandar et al., 2024). Hasil pengujian sifat fisik *nanospray* gel sebagai berikut :

**Tabel 3.** Evaluasi *nanospray* gel ekstrak rimpang rumput teki

Evaluasi	F1	F2	F3
Transmittan (%)	94,1 $\pm$ 0,21	53,0 $\pm$ 0,41	56,0 $\pm$ 0,27
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
Pola Penyemprotan	Baik	Buruk	Buruk
Daya Sebar (bobot 200 gram- cm)	10,82 $\pm$ 0,72	10,72 $\pm$ 0,40	11,75 $\pm$ 0,31
Viskositas (cP)	1,51 $\pm$ 0,13	1,50 $\pm$ 0,29	1,52 $\pm$ 0,18
pH	4,50 $\pm$ 0,50	3,85 $\pm$ 0,71	3,98 $\pm$ 0,41
Sifat Ketahanan Melekat	Tetes jatuh sebelum 10 detik	Tetes jatuh sebelum 10 detik	Tetes jatuh sebelum 10 detik
Waktu Kering	4 menit 36 detik	3 menit 14 detik	> 5 menit
Bobot Jenis	1,0396 $\pm$ 0,81	1,0422 $\pm$ 0,64	1,0444 $\pm$ 0,69

Uji transmittan dilakukan untuk mengetahui kejernihan sediaan, hasil yang

diperoleh F1 menghasilkan nilai 94,1% yang lebih baik dibandingkan dengan formula lainnya. Nilai transmittan yang mendekati 100% akan menghasilkan ukuran globul yang kecil berada pada rentang nanometer. Nilai transmittan di atas 80% menunjukkan ukuran globul emulsi pada rentang nanometer (Hajrin et al., 2024).

Sediaan *nanospray* menghasilkan sediaan yang tercampur dan homogen dengan pola penyemprotan pada F1 baik, sedangkan F2 dan 3 buruk. Hal ini disebabkan karena banyaknya jumlah ekstrak mempengaruhi kekentalan dari sediaan dan berpengaruh pada pola penyemprotan. Pada pengujian daya sebar bertujuan untuk memastikan hasil semprotan dapat tersebar merata di permukaan kulit.

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskosimeter oswold, hasil yang diperoleh *nanospray* gel belum memenuhi persyaratan rentang 25-500 cP (Karlina et al., 2024). Pada formula dapat diperbaiki dengan penambahan *gelling agent* untuk meningkatkan viskositas. Uji pH dilakukan untuk melihat besarnya pH sediaan dibandingkan dengan pH kulit (4,5 sampai 7). Hasil menunjukkan pH yang dihasilkan pada F2 dan 3 masih terlalu asam yang dapat mengakibatkan iritasi kulit.

Uji ketahanan melekat dan waktu  
 Ayuningtyas, dkk | 6

pengeringan dilakukan dengan menyemprotkan nanospray gel pada kertas saring. Hasil yang didapatkan pada uji ketahanan melekat sediaan masih menetes dan waktu pengeringan pada F3 lebih dari 5 menit. Hal ini dapat diperbaiki dengan penambahan *gelling agent* sehingga dapat menghasilkan sediaan yang melekat lebih lama di permukaan kulit. Pada hasil bobot jenis dihasilkan sediaan yang lebih dari 1,00 gram/mL yang dapat diartikan sediaan *nanospray gel* banyak memiliki kandungan air.

Berdasarkan hasil evaluasi ketiga formula, didapatkan F1 memiliki hasil evaluasi sediaan yang lebih baik daripada sediaan yang lainnya, sehingga F1 akan dilakukan pengujian ukuran partikel dan zeta potensial. Ukuran partikel yang dihasilkan  $158,05 \text{ nm} \pm 4,60$  dan  $-40,46 \pm 2,1 \text{ mV}$ . Hasil ini menunjukkan penyebaran ukuran partikel yang belum homogen, tetapi ukuran nanopartikel telah terbentuk (Iskandar et al., 2024).

#### **d. Uji aktivitas antibakteri nanospray gel ekstrak**

Hasil uji aktivitas antibakteri *nanospray gel* ekstrak rimpang rumput teki pada bakteri *S.epidermidis* dan *C. acnes* sebagai berikut :

**Tabel 4.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Nanospray Gel Ekstrak

Larutan Uji	Diameter zona hambat (mm) <i>S. epidermidis</i>	Diameter zona hambat (mm) <i>C. acne</i>
Kontrol + (Basis+Clindamycin)	17,13 $\pm$ 1,04	9,6 $\pm$ 4,19
Kontrol – (Basis)	0	-
F1	0	1,63 $\pm$ 0,58
F2	0	2,3 $\pm$ 1,55
F3	0	2,23 $\pm$ 2,25

Berdasarkan hasil uji antibakteri sediaan *nanospray gel* hasil uji didapatkan kategori antibakteri lemah (0-5 mm). Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh kandungan bioaktif dalam rimpang rumput teki (Iskandar et al., 2024). Proses ekstraksi mempengaruhi kandungan bioaktif sehingga perlu dilakukan optimalisasi proses ekstraksi menggunakan pelarut yang lebih sesuai

#### **KESIMPULAN**

1. Ekstrak rumput teki memiliki potensi antibakteri pada konsentrasi 30, 35, dan 40% terhadap kedua jenis bakteri. Pada pembuatan formula *nanospray gel* digunakan konsentrasi 35% untuk dilakukan pengujian lebih lanjut tentang evaluasi fisiko-kimia sediaan.
2. Hasil F1 memenuhi persyaratan dibandingkan F2 dan F3.

3. Sediaan nanospray gel pada F1-F3 termasuk dalam kategori antibakterial lemah sesuai dengan kategori pengukuran zona bening pada pengujian diameter zona hambat.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim peneliti dan LPPM Universitas Pelita Harapan yang telah mendukung pembiayaan penelitian melalui skema hibah skripsi dengan nomor: P-041-S-FIKES/XII/2024. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Teknologi Farmasi, Biologi Farmasi, dan Mikrobiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pelita Harapan yang telah mendukung dalam fasilitas untuk dapat melakukan kegiatan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bussmann, R. W., Malca-García, G., Glenn, A., Sharon, D., Chait, G., Díaz, D., Pourmand, K., Jonat, B., Somogy, S., Guardado, G., Aguirre, C., Chan, R., Meyer, K., Kuhlman, A., Townesmith, A., Effio-Carbajal, J., Frías-Fernandez, F., & Benito, M. (2010). Minimum inhibitory concentrations of medicinal plants used in Northern Peru as antibacterial remedies. *Journal of Ethnopharmacology*, 132(1), 101–108. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.07.048>
- Chassagne, F., Samarakoon, T., Porras, G., Lyles, J. T., Dettweiler, M., Marquez, L., Salam, A. M., Shabih, S., Farrokhi, D. R., & Quave, C. L. (2021). A Systematic Review of Plants With Antibacterial Activities: A Taxonomic and Phylogenetic Perspective. In *Frontiers in Pharmacology* (Vol. 11). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.586548>
- Dréno, B., Dagnelie, M. A., Khammari, A., & Corvec, S. (2020). The skin microbiome: A new actor in inflammatory acne. *American Journal of Clinical Dermatology*, 21(Suppl 1), 18–24. <https://doi.org/10.1007/s40257-020-00531-1>
- Goanar, G., Tafesse, G., & Fereja, W. M. (2024). In vitro antibacterial activity of fruit pulp extracts of *Tamarindus indica* against *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumoniae*. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12906-024-04404-6>
- Hajrin, W., Subaidah, W. A., & Juliantoni, Y. (2024). Formulation And Characterization of Nanoemulsion from *Brucea javanica* Seed Extract. In *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage* (Number 1). <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/>
- Iskandar, B., Liu, T. W., Mei, H. C., Kuo, I. C., Surboyono, M. D. C., Lin, H. M., & Lee, C. K. (2024). Herbal nanoemulsions in cosmetic science: A comprehensive review of design, preparation, formulation, and characterization. *Journal of Food and Drug Analysis*, 32(4), 428–458. <https://doi.org/10.38212/2224-6614.3526>
- Karlina, D. W., Noval, N., & Yuwindry, I. (2024). Formulasi dan Evaluasi Nano Spray Gel dengan Ekstrak Daun Sirih Merah (*piper crocatum* Ruiz & Pav) Sebagai Antioksidan dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Jurnal Surya Medika*, 10(2), 288–301. <https://doi.org/10.33084/jsm.v10i2.77>

[54](#)

- Khalid Karzan, Bushra Shnawa, & Shorish Gorony. (2017). Antimicrobial Activity of *Cyperus rotundus* Linn. Extracts and Phytochemical Screening. *Eurasian Journal of Science & Engineering*, 3(2). <https://doi.org/10.23918/eajse.v3i2p82>
- Khatri, B. B., & Pasa, R. B. (2022). People's perception on climate change: The context of local and global discourse. *Asian Journal of Population Sciences*, 2(1). <https://doi.org/10.3126/ajps.v2i1.51091>
- Lamaga, F. E., Nazila, H., Fitri, R., Marwati, F., & Putri, S. (2019). Physical Properties And Antibacterial Activity of Cream from Ethanol Extracts Of Nut Grass Against *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 10(1), 20–26.
- Mardiyah, M., et al. (2024). Uji aktivitas antioksidan nano spray gel ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*). *Majalah Farmasetika*, 9(5), 489–505. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v9i5.57607>
- Nurjanah, S., Rokiban, A., Irawan, E., Farmasi, J., Mipa, F., Tulang, U., & Lampung, B. (2018). *Ekstrak Umbi Rumput Teki (Cyperus rotundus L.) Sebagai Antibakteri Terhadap Staphylococcus Epidermidis Dan Propionibacterium Acnes*. 9(2), 165–175. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/biosfer/index>
- Ramesh, M. M., Shankar, N. S., & Venkatappa, A. H. (2024). Driving/Critical Factors Considered During Extraction to Obtain Bioactive Enriched Extracts. *Pharmacognosy Reviews*, 18(35), 68–81. <https://doi.org/10.5530/phrev.2024.18.7>
- Yang, S., Mofidfar, M., Abdi, B., Ahadian, S., Mostafavi, E., Desai, T. A.,

Manche, E. E., Ta, C. N., & Flowers, C. W. (2021). Drug delivery to the anterior segment of the eye: A review of current and future treatment strategies. *International Journal of Pharmaceutics*, 607, 120924. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2021.120924>