

Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Apel Fuji (*Malus pumila*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*)

Basmiami^{1)*}, Sunarto²
Email: basmiati@unimerz.ac.id

^{1,2)} Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky Makassar, Indonesia

ABSTRAK

Jerawat (*Acne vulgaris*) merupakan penyakit kulit inflamatorik kronis yang prevalensinya tinggi pada remaja dan dewasa muda, salah satunya disebabkan bakteri *Propionibacterium acnes*, sehingga diperlukan alternatif antibakteri alami yang juga memiliki aktivitas antioksidan. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri adalah apel Fuji (*Malus pumila*) karena mengandung senyawa polifenol, flavonoid, saponin, pektin, dan iodium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak kulit buah apel Fuji terhadap *Propionibacterium acnes* serta menentukan konsentrasi efektifnya. Metode penelitian yang digunakan adalah pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH untuk menentukan nilai IC50 dan uji kktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* diuji secara *in vitro* dengan metode difusi menggunakan media MHA, berbagai konsentrasi ekstrak (5%, 10%, 15%), kontrol negatif Na-CMC 1% dan kontrol positif klindamisin, zona hambat diukur dan dianalisis dengan ANOVA. Hasil yang didapatkan bahwa ekstrak kulit apel fuji menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC50 sebesar 7,094 µg/mL. Ekstrak juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* dengan rata-rata zona hambat 9,41 mm (5%, sedang), 10,13 mm (10%, kuat), dan 11,53 mm (15%, kuat), sedangkan klindamisin menunjukkan zona hambat sangat kuat 24,35 mm. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah apel Fuji memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dan aktivitas antibakteri yang efektif terhadap *P. acnes*, dengan konsentrasi paling efektif pada 15%.

Kata kunci: Antibakteri, Antioksidan, Apel Fuji, Jerawat, *Propionibacterium acnes*

ABSTRACT

Acne vulgaris is a chronic inflammatory skin disease with high prevalence among adolescents and young adults, one of which is caused by the bacterium *Propionibacterium acnes*, necessitating natural antibacterial alternatives that also possess antioxidant activity. One plant that can be utilized as an antibacterial agent is Fuji apple (*Malus pumila*) due to its content of polyphenolic compounds, flavonoids, saponins, pectin, and iodine. This study aims to determine the antioxidant and antibacterial activities of Fuji apple peel extract against *Propionibacterium acnes* and identify its effective concentration. The research method involved testing antioxidant activity using the DPPH method to determine the IC50 value, while antibacterial activity against *P. acnes* was evaluated *in vitro* via diffusion method on MHA medium with extract concentrations of 5%, 10%, and 15%, negative control Na-CMC 1%, and positive control clindamycin; inhibition zones were measured and analyzed using ANOVA. Results showed that Fuji apple peel extract exhibited very strong antioxidant activity with an IC50 value of 7.094 µg/mL. The extract also demonstrated antibacterial activity against *P. acnes* with average inhibition zones of 9.41 mm (5%, moderate), 10.13 mm (10%, strong), and 11.53 mm (15%, strong), whereas clindamycin showed a very strong inhibition zone of 24.35 mm. It can thus be concluded that Fuji apple peel extract (*Malus pumila*) possesses very strong antioxidant activity and effective antibacterial activity against *P. acnes*, with the most effective concentration at 15%.

Keywords: Antibacterial, Antioxidant, Fuji Apple, *Acne vulgaris*, *Propionibacterium acnes*

1. LATAR BELAKANG

Jerawat atau *Acne vulgaris* merupakan penyakit kulit inflamasi kronik yang paling sering terjadi pada remaja dan dewasa muda, dengan prevalensi mencapai 80-85% di Indonesia, terutama disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes* yang memicu peradangan melalui produksi lipase dan radikal bebas. (Pelen et al., 2016; Mulyani et al., 2017). Ada berbagai pemicu yang dapat menimbulkan jerawat diantaranya genetik, aktivitas hormonal pada siklus menstruasi, stress, aktivitas kelenjar sebacea yang hiperaktif, kebersihan, makanan, serta penggunaan kosmetik. Diketahui ada berbagai mikroorganisme yang dapat menyebabkan jerawat, salah satunya Adalah bakteri, mikroorganisme ini dapat merusak kulit tetapi tidak pernah sampai mematikan (Indarto et al., 2019; Sikarwin, 2018).

Bakteri merupakan mikroorganisme utama yang memberi kontribusi terhadap jerawat, terutama bakteri *P. acnes* yang termasuk dalam golongan bakteri Gram positif, bakteri ini berperan dalam terjadinya inflamasi pada jerawat. *P. acnes* ditemukan di daerah infra infundibulum dan bakteri ini mencapai permukaan kulit dengan mengikuti aliran sebum. Bakteri *P. acnes* dapat tumbuh membentuk filament bercabang atau campuran antara bentuk filament dan bentuk kokoid (Okoro et al., 2016; Tjekyan, 2008)

Penggunaan antibiotik seperti klindamisin sering menimbulkan resistensi bakteri dan efek samping seperti iritasi kulit dan jika digunakan dalam jangka panjang maka dapat menyebabkan resistensi bahkan kerusakan organ dan *imuno hipersensivitas*. Penggunaan antibiotik yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan prevelensi terjadinya resistensi antibiotic pada

bakteri, sehingga diperlukan alternatif alami dari tumbuhan yang kaya senyawa bioaktif. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan adalah buah apel fuji (*Malus fumila*) yang megandung senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri seperti polifenol, flavonoid, Saponin, Pektin, dan Iodium. Salah satu bagian buah apel yang dapat dimanfaatkan adalah kulit buahnya. Kulit buah apel memiliki senyawa total fenol yang lebih banyak dari pada daging buahnya. Salah satu bahan aktif dari senyawa fenol yang dapat dijadikan antibakteri adalah flavonoid. Senyawa flavonoid bersifat polar pada dinding sel bakteri sehingga dapat menembus lapisan peptidoglikan (Khoiroh, 2017; Hutagalung&Trigan, 2019).

Penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi aktivitas antioksidan dan antibakteri kulit apel Fuji terhadap bakteri umum, namun jarang yang secara spesifik menguji terhadap *P. acnes* penyebab jerawat. Penelitian ini juga melakukan evaluasi simultan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan antibakteri dari ekstrak kulit apel Fuji lokal, yang berpotensi sebagai agen alami mengatasi resistensi antibiotik tanpa efek samping signifikan. Pendekatan ini mengisi celah dengan memanfaatkan limbah kulit buah apel yang melimpah di Indonesia, menawarkan solusi berkelanjutan untuk pengobatan jerawat berbasis bukti *in vitro* (Ko & Ku, 2022).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratorium *in vitro* untuk menguji aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak etanol kulit buah apel Fuji (*Malus pumila*) terhadap *Propionibacterium acnes* ATCC 11827.

Semua prosedur dilakukan secara aseptik dengan replikasi triplo untuk memastikan reproduktibilitas data. Penelitian dilakukan di Laboratorium fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky pada Bulan September-Oktober 2025.

2.2 Pengolahan sampel dan ekstraksi

Kulit buah apel Fuji segar dicuci dengan air mengalir, dipotong kecil, diangin-anginkan hingga kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender. Ekstraksi dilakukan dengan maserasi: simplisia direndam dalam etanol 96% (rasio 1:10) selama 5 hari sambil diaduk periodik, disaring, dievaporasi dengan rotary evaporator, dan dikeringkan pada waterbath 50°C hingga diperoleh ekstrak kental; rendemen dihitung sebagai persentase berat ekstrak terhadap berat simplisia kering.

2.3 Uji aktivitas antioksidan

Uji DPPH dilakukan dengan mencampur 1 mL larutan ekstrak (konsentrasi 5-80 µg/mL) dengan 1 mL DPPH 0,1 mM dan 2 mL metanol, diinkubasi 37°C selama 30 menit, kemudian absorbansi diukur pada 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis Panjang gelombang 400-800 nm. Persentase inhibisi dihitung dengan rumus: %Inhibisi = [(Abs blanko - Abs sampel)/Abs blanko] × 100, dan IC50 ditentukan dari grafik linier konsentrasi versus inhibisi; aktivitas dikategorikan: sangat kuat (<10 µg/mL), kuat (10-50 µg/mL).

2.4 Uji aktivitas antibakteri

a. Penyiapan bakteri uji

Bakteri uji yang digunakan adalah *Propionibacterium acnes* (ATCC® 11827™). Bakteri uji diremajakan pada Nutrient Agar (NA) diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Kemudian disuspensikan dengan larutan NaCl 0,9% hingga diperoleh standar kekeruhan yang

sama dengan larutan *Mc. Farland* 0,5 (Djide, 2008).

b. Peyiapan sampel uji

Sampel uji dibuat dengan menimbang ekstrak kulit buah apel Fuji sebanyak 5g, 10g, dan 15 g ekstrak kulit buah apel muda, masing-masing ekstrak disuspensikan dengan Na. CMC (*Natrium Carboxy Methyle Cellulose*) 1%, cukupkan volumenya hingga 100 ml, hingga didapatkan masing-masing konsentrasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15%.

c. Pengujian antibakteri ekstrak kulit buah apel Fuji

Sebanyak 15 ml medium MHA dituang secara aseptis kedalam cawan Petri steril kemudian didiamkan hingga memadat, selanjutnya diambil suspensi bakteri *P. acnes* dengan menggunakan kapas lidi steril lalu diusapkan secara merata pada medium yang telah memadat secara aseptis. Kemudian dilanjutkan dengan menempelkan *paperdisk* di atas media uji yang telah diusapkan bakteri *P. acnes*, setelah itu dipipet 0,5 ml larutan uji konsentrasi 5%, 10% dan 15%, kontrol negatif Na CMC 1% dan kontrol positif Clindamycin dan ditetaskan kedalam *Paperdisk*, selanjutnya diinkubasi secara anaerob pada suhu 37 °C selama 24-48 jam. Zona hambat diukur dengan jangka sorong dan dikategorikan: lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm), sangat kuat (>20 mm) menggunakan metode Kirby-Bauer.

2.5 Analisis Data

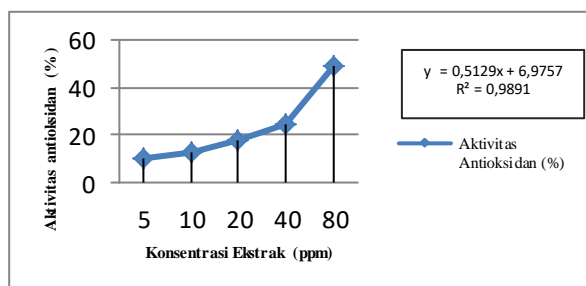
Data absorbansi dan zona hambat ditabulasi, diuji normalitas (Kolmogorov-Smirnov), homogenitas (Levene), kemudian dianalisis dengan ANOVA satu arah dan uji *post-hoc Tukey* ($\alpha=0,05$) menggunakan software SPSS versi 25.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan diawali dengan penentuan regresi linier yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi ekstrak kulit buah apel Fuji (sumbu x, dalam $\mu\text{g/mL}$ atau ppm) dengan persentase inhibisi radikal bebas DPPH

(sumbu y, dalam %) dari uji aktivitas antioksidan. Grafik ini memiliki persamaan garis $y = 0.5129x - 6.9757$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.9891$ (gambar 1), yang menunjukkan korelasi sangat kuat (hampir sempurna) antara kedua variabel, sehingga data bersifat linier dan dapat diandalkan untuk interpolasi.



Gambar 1. Grafik hubungan antara persentase penghambatan dengan konsentrasi ekstrak

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah apel Fuji terbukti memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} 7,094 $\mu\text{g/mL}$ (tabel 1), yang mendekati vitamin C dan jauh di bawah batas 10 $\mu\text{g/mL}$ untuk kategori sangat kuat, menunjukkan kemampuan tinggi dalam menetralkan radikal bebas. Temuan ini sejalan dengan teori bahwa kulit apel mengandung fenolik dan flavonoid lebih tinggi dibanding daging, sehingga kontribusi utama kapasitas antioksidan apel memang berasal dari kulitnya. Penelitian lain juga melaporkan bahwa kulit beberapa kultivar apel mempunyai kandungan fenolik tinggi dan aktivitas antioksidan lebih kuat daripada daging buah, menguatkan bahwa

pemanfaatan kulit sebagai sumber antioksidan adalah rasional secara ilmiah (Kondo et al., 2002; Samid et al., 2023).

No	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Blanko	Sample dan DPPH	Persen inhibisi (%)	IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)
1	5	0,577	0,519	10.05	
2	10	0,577	0,503	12.82	
3	20	0,577	0,475	17.68	7,094
4	40	0,577	0,435	24.61	
5	80	0,577	0,293	49.22	

Tabel 1. Hasil uji antioksidan ekstrak kulit buah apel Fuji (*Malus pumila*)

Pola peningkatan persen inhibisi DPPH seiring kenaikan konsentrasi (5–80 $\mu\text{g/mL}$) yang disertai hubungan linier dengan nilai R^2 tinggi menunjukkan bahwa respon antioksidan ekstrak bersifat konsentrasi–dependen dan stabil pada rentang yang diuji. Hal ini konsisten dengan berbagai studi yang memakai metode DPPH, di mana ekstrak kulit apel maupun apel lokal lain menunjukkan penurunan IC_{50} saat konsentrasi dinaikkan dan dikaitkan dengan akumulasi polifenol serta triterpenoid pada bagian kulit. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat konsep bahwa limbah kulit apel dapat dijadikan sumber antioksidan alami yang potensial untuk formulasi sediaan antijerawat yang juga membutuhkan perlindungan terhadap stres oksidatif pada kulit (Ko & Ku, 2022).

3.2 Hasil Uji aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk menentukan antibakteri ekstrak kulit buah apel fuji terhadap *Propionibacterium acnes* yang merupakan salah satu bakteri utama penyebab jerawat. Uji antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak kulit apel Fuji memiliki daya hambat terhadap *Propionibacterium acnes* dengan zona hambat rata-rata 9,41 mm (5%, kategori sedang), 10,13 mm (10%, kuat), dan 11,53 mm (15%, kuat), sedangkan klindamisin

sebagai kontrol positif memberikan zona hambat sangat kuat 24,35 mm (tabel 2). Kecenderungan meningkatnya diameter zona hambat dengan kenaikan konsentrasi mendukung mekanisme konsentrasi–dependen yang umum pada uji difusi cakram, sebagaimana juga dilaporkan pada ekstrak tanaman lain antijerawat yang memberikan zona hambat semakin luas terhadap *P. acnes* dan bakteri kulit lain seiring peningkatan kadar ekstrak. Meskipun aktivitasnya tidak sekuat antibiotik, hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak masih efektif menghambat *P. acnes* dan berpotensi dikombinasikan atau dijadikan alternatif pendukung untuk mengurangi risiko resistensi dan efek

studi anti-acne berbasis tanaman (misalnya ekstrak rumput laut dan tanaman obat lain) juga melaporkan pola serupa: zona hambat kuat pada konsentrasi menengah–tinggi dan tetap lebih rendah dibanding antibiotik referensi, tetapi dinilai menjanjikan sebagai kandidat bahan aktif alami untuk sediaan anti-jerawat (Kim et al., 2018; Shafahi et al., 2025).

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kulit apel Fuji merupakan sumber senyawa bioaktif potensial untuk pengembangan agen antijerawat alami. Aktivitas antioksidan dan antibakteri simultan menjadi nilai tambah karena dapat menghambat peradangan dan infeksi bakteri yang menjadi penyebab jerawat. Walaupun zona hambat ekstrak lebih kecil daripada antibiotik sintesis, keunggulan utama adalah minimnya risiko resistensi antibiotik dan efek samping iritasi, sehingga ekstrak kulit apel Fuji layak dijadikan alternatif pengobatan komplementer maupun bahan kosmetik fungsional yang aman. Dengan demikian, hasil ini mengonfirmasi dan memperkaya data ilmiah yang ada mengenai khasiat kulit buah apel Fuji serta memberikan implikasi aplikatif dalam bidang dermatologi dan kosmetik alami untuk perawatan kulit berjerawat. Pendekatan ini juga mendukung pemanfaatan limbah pertanian apel sebagai sumber bahan aktif bernilai tinggi yang ramah lingkungan (Guarrasi et al., 2021; Prabowo et al., 2022).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah apel Fuji (*Malus pumila*) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} 7,094 μ g/ml. dan Ekstrak kulit buah apel Fuji (*Malus pumila*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan

samping antibiotik topikal (Kim et al., 2018)

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah apel Fuji terhadap *Propionibacterium acnes*

Konsentrasi R	Pengulangan			Rata-rata	Aktifitas Zona Hambat	Nilai sig	
	I	II	III				
Kontrol (-)	3	0	0	0	Lambat		
5%	3	9,85	8,7	9,7	9,41	Sedang	
10%	3	11,4	9,05	9,9	10,13	Kuat	0,00
15%	3	11,8	9,8	12,9	11,53	Kuat	
Kontrol (+)	3	24,9	26,6	21,5	24,35	Sangat Kuat	

Aktivitas antibakteri ekstrak kulit apel Fuji secara teori didukung oleh keberadaan flavonoid, polifenol, tanin, terpenoid dan saponin yang mampu merusak dinding sel, meningkatkan permeabilitas membran, dan mengganggu metabolisme bakteri. Penelitian sebelumnya pada ekstrak kulit apel hijau dan ekstrak kulit apel varietas lain juga menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen, sehingga hasil pada *P. acnes* ini bersifat konsisten dengan kecenderungan umum bahwa kulit apel memiliki efek antimikroba terutama karena kandungan fenoliknya. Selain itu, berbagai

kadar efektif penghambatan pada konsentrasi 15%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapat terima kasih kepada Universitas Megarezky Makassar dan seluruh pihak yang terlibat dalam proses penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti dan Rizqan, N. (2015). Akne Vulgaris Pada Remaja. *Jurnal majority Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Vol.6 No. 6*
- Badan Pengawas Obat-Obatan Dan Makanan RI (2008). *Naturakos, vol.3 No. 8*. Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI
- Djide, M. Natsir, (2008). *Analisis Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Lembaga Penerbitan Unhas
- Dwijoseputro, D., 1994, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Jakarta, Djambatan
- Guarrasi, V., Rappa, G. C., Costa, M. A., Librizzi, F., Raimondo, M., Di Stefano, V., Germanà, M. A., & Vilasi, S. (2021). Valorization of apple peels through the study of the effects on the amyloid aggregation process of κ -casein. *Molecules*, 26(8), 1–20. <https://doi.org/10.3390/molecules26082371>
- Humphrey, S. 2012. *Antibiotic Resistance in Acne Treatment. Skin Therapy Letter*. 17(9):1-3.
- Hutagalung, M.H.P., Dan Tarigan, S. (2019). *Perbedaan Efektifitas Ekstrak Kulit Apel Hijau (Pyrus malus L) 25% Dengan Larutan Xylitol 10% DALAM Menghambat Pertumbuhan Bakteri Streptococcus mutans Secara In vitro, Jurnal Prima Medika Sain (JPMS) 1(1),8-11*
- Indarto, I., Narulita, W., Anggoro, B. S., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak daun binahong terhadap *propionibacterium acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 67-78.
- Khoiroh, N. 2017, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Buah Apel Manalagi (Malus sylvestris Mill) terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis secara in vitro. Skripsi*. Malang. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang.
- Kim, S., Oh, S., Noh, H. B., Ji, S., Lee, S. H., Koo, J. M., Choi, C. W., & Jhun, H. P. (2018). In vitro antioxidant and anti-propionibacterium acnes activities of cold water, hot water, and methanol extracts, and their respective ethyl acetate fractions, from sanguisorba officinalis L. *Roots. Molecules*, 23(11). <https://doi.org/10.3390/molecules23113001>
- Ko, D. Y., & Ku, K. M. (2022). Effect of Anti-Obesity and Antioxidant Activity through the Additional Consumption of Peel from 'Fuji' Pre-Washed Apple. *Foods*, 11(4), 1–13. <https://doi.org/10.3390/foods11040497>
- Kondo, S., Tsuda, K., Muto, N., & Ueda, J. E. (2002). Antioxidative activity of apple skin or flesh extracts associated with fruit development on selected apple cultivars. *Scientia Horticulturae*, 96(1–4), 177–185. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(02\)00127-9](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(02)00127-9)
- Mulyani, Y, W, T., Hidayat, D., Isbiantoro., Fatima, Y. (2017). Ekstrak daun Kapuk (*Isauropus Androgynus (L.) Merr.*) Sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Farmasi Lampung Vol.6 no.2*. 46-54
- Okoro, E., Ogunbiyi, A., & George, A. (2016). Prevalence and pattern of acne vulgaris among adolescents in Ibadan, south-west Nigeria. *Journal of the Egyptian Women's Dermatologic Society*, 13(1), 7-12.
- Pelen, S., Wullur, A., Citraningtyas, G. (2016). Formulasi Sediaan Gel Jerawat Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomun burmanii*) dan Uji Aktifitas Terhadap bakteri *Stapylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Vol. 5 no.4*. Hal 136-142
- Prabowo, I., Shaliha, A., & Puspita, O. S. (2022). Antimicrobial Effectiveness Of Apple Cider Vinegar In The Growth Of *Staphylococcus epidermidis* and

- Propionibacterium acnes. *Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 13–20.
<https://doi.org/10.33533/jrpps.v1i1.4171>
- Samid, I., Khouya, T., Elbouny, H., Sellam, K., & Alem, C. (2023). Quantification of phytochemical and antioxidant properties of aqueous apple extracts from the high atlas mountains in Morocco and their anti-inflammatory effect on Wistar rats. *Scientific African*, 22(July), e01897.
<https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01897>
- Shafahi, H., Nouri, L., Jafari, S. M., & Najafi, A. (2025). The Impact of Free and Nanoencapsulated Banana and Apple Peels Extracts on the Physicochemical, Oxidative Stability, Microbial and Sensory Properties of Whipped Cream. *Food Science and Nutrition*, 13(7).
<https://doi.org/10.1002/fsn3.70652>
- Sikawin, B. M. (2018). Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Sereh (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) dan Uji Aktivitas Antibakteri (*Staphylococcus aureus*) secara *In Vitro*. *Pharmacon*, 7(3).
- Tjekyan, R. M. S. (2008). *Kejadian dan Faktor Resiko Akne Vulgaris. Dalam: Media Medika Indonesia*. Semarang: Balai Penerbit FK UNDIP dan IDI Wilayah Jawa Tengah; 43:37-43