

Judul Artikel Ditulis Ringkas dan Tidak Lebih dari Sebelas Suku Kata

Nurlaelatul Hadawiyah^{*}, Hanifa Rahma, Ratih Aryani

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

nrlaella@gmail.com, hanifa.rahma@gmail.com, ratih.aryani@gmail.com

Abstract. Acne is a common chronic inflammatory skin condition, particularly affecting adolescents. Chemical-based topical treatments often cause side effects, prompting the need for safer natural alternatives. This study aims to review the effectiveness of tea tree oil (TTO) as an active ingredient in topical anti-acne formulations through a literature study. Data were collected from national and international journals discussing the pharmacological activity of TTO and its development in gel, emulgel, and lipid-based delivery systems. The review findings indicate that the main compound in TTO, terpinen-4-ol, exhibits antibacterial, anti-inflammatory, and antifungal properties against acne-causing microorganisms. Various formulations demonstrated physical stability, skin-friendly pH, and significant bacterial inhibition. Therefore, TTO is considered an effective and safe natural-based agent for topical acne treatment.

Keywords: *Tea Tree Oil, Acne, Topical Formulation.*

Abstrak. Jerawat merupakan gangguan kulit inflamasi kronis yang umum terjadi, terutama pada remaja. Penggunaan bahan kimia dalam terapi topikal jerawat sering menimbulkan efek samping, sehingga diperlukan alternatif berbahan alami yang lebih aman. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas *tea tree oil* (TTO) sebagai bahan aktif dalam sediaan topikal antijerawat melalui pendekatan studi literatur. Data dikumpulkan dari berbagai jurnal nasional dan internasional yang membahas aktivitas farmakologis TTO serta pengembangannya dalam sediaan gel, emulgel, dan sistem penghantaran berbasis lipid. Hasil kajian menunjukkan bahwa senyawa utama dalam TTO, yaitu terpinen-4-ol, memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, dan antijamur terhadap mikroorganisme penyebab jerawat. Berbagai formulasi menunjukkan kestabilan fisik, pH sesuai kulit, dan efektivitas penghambatan pertumbuhan bakteri yang signifikan. Berdasarkan temuan tersebut, TTO dinilai efektif dan aman digunakan sebagai agen antijerawat topikal berbasis bahan alami.

Kata Kunci: *Tea Tree Oil, Jerawat, Sediaan Topikal.*

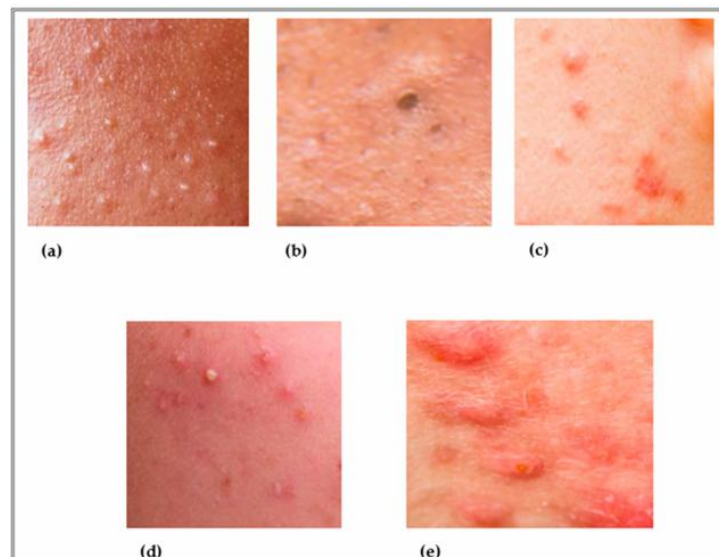
A. Pendahuluan

Pendahuluan Kulit adalah lapisan terluar yang terdiri dari ujung-ujung saraf dan bertanggung jawab untuk melindungi tubuh dari zat-zat seperti mikroba yang tumbuh dan hidup di sekitar kita. Kulit memiliki struktur yang sangat kompleks, dan juga bervariasi sesuai dengan iklim, usia, jenis kelamin, ras, dan lokasinya pada tubuh (Wibawa & Winaya, 2019). Kulit biasanya mengandung mikroorganisme, seperti *Staphylococcus epidermidis*, *Cutibacterium acnes*, dan *Staphylococcus aureus*. Bakteri-bakteri ini adalah flora normal manusia, tetapi jika terjadi pertumbuhan yang berlebihan, dapat menyebabkan penyakit seperti bisul dan jerawat (Abu *et al*, 2015).

Jerawat merupakan kelainan inflamasi kulit yang berlangsung secara kronis dan terjadi pada unit pilosebacea. Secara klinis, jerawat ditandai dengan munculnya komedo, papula, pustula, atau nodul, terutama di area wajah, namun juga dapat muncul di lengan atas, dada, dan punggung. Jerawat bisa bersifat idiopatik atau dipicu oleh berbagai faktor seperti peningkatan produksi sebum, hiperkeratinisasi folikel rambut, kolonisasi bakteri *Cutibacterium acnes*, serta respon inflamasi. Selain itu, faktor risiko lain yang dapat memperburuk jerawat meliputi pola makan, penggunaan produk kosmetik, serta stress psikologis (Maulida & Topik, 2024).

Berdasarkan studi *Global Burden of Disease* (GBD), diperkirakan sekitar 85% individu usia muda antara 12 hingga 25 tahun mengalami jerawat. Di Amerika Serikat, jerawat termasuk dalam tiga besar penyakit kulit yang paling sering dijumpai. Penelitian di Singapura menunjukkan bahwa sekitar 88% remaja berusia 13-19 tahun mengalami kondisi tersebut. Jerawat lebih banyak dialami oleh remaja laki-laki, sementara pada wanita lebih sering terlihat setelah masa remaja (Thiboutot *et al*, 2019). Sementara itu, hasil penelitian oleh (Ramdani & Sibero, 2015) menunjukkan bahwa di Indonesia, sekitar 80-85% remaja usia 15-18 tahun mengalami jerawat, 12% dialami oleh wanita berusia diatas 25 tahun, dan sekitar 3% terjadi pada kelompok usia 35-44 tahun.

Pengobatan jerawat didasarkan pada jenis dan tingkat keparahan jerawat dan mempertimbangkan penyakit penyerta serta preferensi pasien, seperti yang ditentukan dalam pedoman rekomendasi Eropa. Pedoman Eropa untuk pengobatan jerawat menyajikan klasifikasi klinis patologi meliputi jerawat komedonal, jerawat papulopustular ringan-sedang, jerawat papulopustular berat, dan jerawat nodular sedang, jerawat nodular berat dan jerawat konglobat. Lebih banyak lesi inflamasi (papula dan pustula) ditemukan pada jerawat yang tingkat keparahannya lebih tinggi (Nascimento *et al*, 2023). Jenis-jenis lesi jerawat dapat dilihat pada **Gambar 1**.

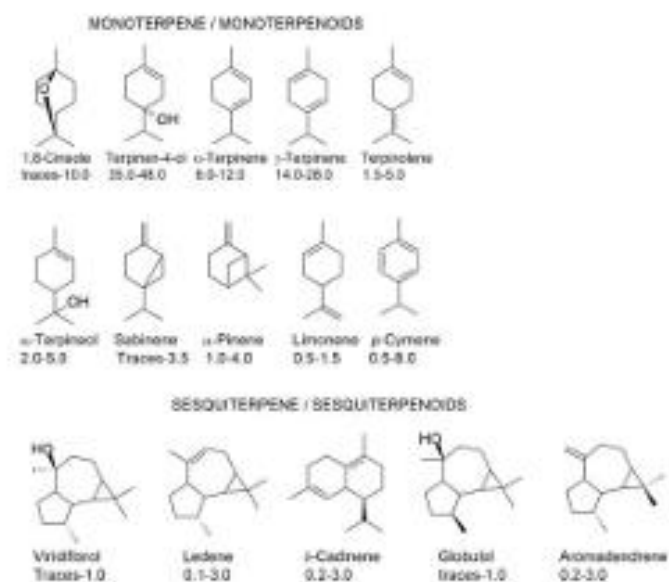


Gambar 1. Jenis-jenis lesi jerawat pada wajah, (a) komedo tertutup, (b) komedo terbuka, (c) papula, (d) pustula, (e) nodul (Nascimento *et al.*, 2023).

Terapi pada jerawat dapat diberikan obat jerawat topikal dengan dua kategori yaitu obat jerawat tanpa resep dokter yang dijual bebas di pasaran, dan obat jerawat dengan resep dokter. Obat jerawat tanpa resep dokter seperti benzoil peroksida, sulfur, dan asam salisilat memiliki efek samping iritasi dan tidak jarang mengakibatkan parakeratolitik. Obat jerawat dengan resep dokter seperti antibiotik klindamisin, eritromisin, dan tetrasiklin dalam penggunaan jangka panjang dapat menimbulkan resistensi mikroba dan kerusakan organ serta imunohipersensitivitas. Selain menggunakan obat-obatan berbahan kimia, baik yang diresepkan maupun tanpa resep dokter, pengobatan jerawat dapat dilakukan menggunakan bahan herbal yang berasal dari tanaman, salah satunya yaitu tea tree oil yang memiliki berbagai khasiat (Nurdianti *et al*, 2018).

Terapi herbal untuk jerawat banyak digunakan karena sejarah penggunaannya yang panjang, efek samping yang lebih sedikit, tolerabilitas yang lebih baik bagi pasien, dan relatif hemat biaya. Banyak tanaman obat yang telah lama digunakan dalam budaya tradisional telah memasuki pasar "kosmetika" yang sedang berkembang. Senyawa fenolik, terpenoid dan steroid, alkaloid, dan asam lemak termasuk sekelompok besar fitokonstituen dengan efek antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, dan antiandrogen. Minyak atsiri (EO) memiliki komponen senyawa sekunder tanaman yang bersifat lipofilik dan mudah menguap dengan berat molekul di bawah 300, diekstraksi dari kuncup, bunga, akar, kulit kayu, buah, biji, ranting, kayu, dan batang dengan cara distilasi uap, proses mekanis dari kulit buah jeruk atau dengan distilasi kering. Selain itu, minyak atsiri memiliki sifat antioksidan, antimikroba, antipprotozoa, antivirus, antijamur, dan antineoplastik (Nascimento *et al*, 2023).

Bahan aktif antijerawat yang digunakan yaitu tea tree oil. Tea tree oil merupakan minyak esensial atsiri yang diperoleh dari hasil penyulingan dari cabang-cabang terminal daun tanaman *Melaleuca alternifolia*. TTO terdiri dari lebih dari 100 bahan kimia, sebagian besar monoterpen (terpinolene, α -pinene, 1,8-cineole, p-cymene, γ -terpinene, dan terpinen-4-ol) dan seskuioterpen, dengan alkoholnya masing-masing (alkohol terpinol, dan monoterpen). Karena kompleksitas bahan aktifnya, aroma yang kuat, dan citra pemasaran alami, minyak esensial sering digunakan dalam produk perawatan kulit (Aprianti *et al*, 2024). Menurut (Salvatori *et al.*, 2017) tea tree oil memiliki aktivitas antimikroba 11 kali lebih kuat dibandingkan asam karbolat dan fenol. Struktur kimia dalam TTO dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Struktur kimia monoterpen/monoterpenoid dan seskuioterpen/seskuioterpenoid yang terdapat dalam TTO dan konsentrasinya dalam persentase (Nascimento *et al.*, 2023).

Minyak atsiri (Essensial Oils) banyak digunakan dalam industri kosmetik, farmasi, obat-obatan dan makanan sebagai antibakteri, antijamur dan antivirus. TTO telah menunjukkan sejumlah karakteristik kosmetik yang diverifikasi secara ilmiah dari waktu ke waktu. Aroma menyenangkan adalah faktor utama dalam penggunaannya dalam kosmetik. Kosmetik adalah sediaan yang

dimaksudkan digunakan pada bagian luar tubuh manusia (kuku, rambut, kulit, epidermis, dan organ genital bagian luar), gigi dan membran mukosa mulut dalam mengubah penampilan, pembersih, dan memelihara atau menjaga kondisi tubuh dalam keadaan baik (De Groot & Schmidt, 2016).

Pengobatan jerawat dapat dilakukan dengan memberikan sediaan topikal anti jerawat. Salah satu bahan aktif anti jerawat untuk sediaan topikal adalah tea tree oil. Tea tree oil memiliki aktivitas sebagai antibakteri, anti jamur dan anti inflamasi. Sediaan topikal anti jerawat dapat berupa gel, cream ataupun salep. Gel relatif lebih disukai karena berwarna jernih sehingga tidak terlihat saat digunakan. Gel juga nyaman digunakan karena dingin, mudah menyebar, dan tidak berminyak. Faktor utama yang menentukan keberhasilan pembuatan gel adalah gelling agent (Nailufa *et al.*, 2021).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian menggunakan metode literature review. Dapat dirumuskan masalah diantaranya yaitu bagaimana efektivitas tea tree oil sebagai antijerawat, agar dapat diaplikasikan dengan baik salah satunya di bidang kosmetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas tea tree oil sebagai agen topikal antijerawat berdasarkan studi literatur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat informasi ilmiah tentang potensi tea tree oil dalam pengobatan jerawat, dan keamanan dalam penggunaannya.

B. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan adalah studi literatur menggunakan metode narative review dan pengambilan data dilakukan dari beberapa literatur. dalam penelitian ini dilakukan tinjauan secara naratif terhadap literatur yang berhubungan dengan *Tea Tree (Melaleuca alternifolia) Oil* dan terapi topikal anti jerawat.

Populasi pada penelitian ini adalah semua artikel yang membahas Tea Tree Oil dari tahun 2013-2022 Sampel pada penelitian ini secara komposit dipilih berdasarkan purposive sampling dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Pencarian literatur dilakukan secara online pada google scholar, Science direct, dan sumber lainnya, untuk mendapatkan data yang telah dipublikasikan dalam bentuk artikel, baik jurnal nasional maupun jurnal internasional dengan jurnal yang telah dipublikasikan selama 12 tahun terakhir (tahun 2013 sampai dengan 2022). Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur seperti *Tea tree Oil*, *tea tree oil topical dosage forms* dan *safety of tea tree oil*. Seluruh literatur kemudian diseleksi dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi. Setelah itu dilakukan *screening* pada artikel tersebut kemudian dipilih artikel yang judulnya memiliki kata kunci *Tea Tree Oil* atau agen topikal antijerawat. Setelah didapatkan beberapa artikel yang memiliki kata kunci tersebut maka akan dikaji kembali, apakah artikel yang didapatkan melalui kedua pencarian tersebut termasuk dalam kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Lalu artikel yang termasuk dalam kriteria inklusi dan kriteria eksklusi itulah yang akan dianalisis dan dijadikan sebagai bahan *review*.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian Dengan mempertimbangkan beragam faktor yang dapat menyebabkan jerawat, penanganan masalah ini tidak hanya terbatas pada perawatan kulit. Perawatan yang tepat dan gaya hidup sehat juga dapat membantu mengurangi keparahan jerawat dan mencegah timbulnya jerawat baru (Utari *et al.*, 2013). Minyak tea tree memiliki berbagai aktivitas farmakologis yang bermanfaat, termasuk aktivitas antimikroba yang efektif terhadap berbagai jenis bakteri, jamur, dan virus. Senyawa-senyawa dalam minyak tea tree juga memiliki sifat antiinflamasi yang membantu mengurangi peradangan pada kulit dan jaringan tubuh. Aktivitas antioksidan dari beberapa senyawa dalam minyak tea tree juga membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas (Malika & S. T, 2022). Penelitian ini dilakukan dengan metode narrative review, yaitu suatu bentuk tinjauan naratif terhadap berbagai sumber literatur yang diperoleh melalui proses pencarian data secara digital.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Bok Young Kim dan Sujin Shin, 2013), dalam jurnal berjudul "Antimicrobial and Improvement Effects of Tea Tree and Lavender Oils on Acne Lesions" menunjukkan efektivitas Tea Tree Oil (TTO) sebagai agen antijerawat dalam kombinasi dengan lavender oil selama empat minggu pada kelompok mahasiswa penderita jerawat terbukti mampu menurunkan jumlah *Cutibacterium acnes* sebagai bakteri utama penyebab inflamasi pada jerawat.

Pengujian dilakukan secara objektif menggunakan alat diagnostik digital fluoresensi kulit dan sebumeter yang menunjukkan penurunan signifikan jumlah *Cutibacterium acnes*, terutama di area dahi, serta penurunan total jumlah lesi jerawat inflamasi maupun non-inflamasi pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok kontrol. Selain memiliki efek antibakteri TTO menunjukkan kemampuan dalam menurunkan Tingkat sekresi sebum secara signifikan, yang merupakan salah satu faktor utama pemicu jerawat. Dalam penelitian ini konsentrasi TTO yang digunakan adalah 3% dengan kombinasi lavender oil memberikan efek sinergis dalam mengurangi inflamasi dan memperbaiki kondisi kulit.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nurdianti *et al.*, 2018) dalam jurnal yang berjudul “Evaluasi Sediaan Emulgel Antijerawat Tea Tree (*Maleluca alternifolia*) Oil dengan Menggunakan HPMC sebagai Gelling Agent” terbukti sebagai agen topikal dalam pengobatan jerawat. Tea tree oil mengandung senyawa aktif utama terpinene-4-ol, yang memiliki kemampuan antibakteri terhadap *Cutibacterium acnes* dan antijamur. Dalam penelitian ini formulasi emulgel dibuat dalam tiga formula yaitu F1, F2, dan F3 dengan konsentrasi HPMC 1,5%. Pada F2 menunjukkan hasil evaluasi pH sediaan berada dalam kisaran normal kulit (4,5-6,5), daya sebar (5-7 cm), serta diterima baik oleh responden dalam uji hedonik dari sisi warna, aroma, kelengketan, dan kemudahan dibersihkan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Muta *et al.*, 2020), formulasi nano berbasis lipid yang mengandung *tea tree oil* (TTO-LNF) dikembangkan dengan pendekatan *Quality by Design* (QbD). Optimalisasi dilakukan menggunakan rancangan percobaan campuran, menghasilkan komposisi akhir berupa 5% TTO, 10% surfaktan (kombinasi Kolliphor RH40 dan Tween-80 dalam perbandingan 1:1), 5% ko-surfaktan (Transcutol P), serta 80% air. Untuk meningkatkan kemudahan aplikasi topikal, sediaan ini diformulasikan dalam bentuk gel dengan penambahan xanthan gum. Uji aktivitas antibakteri *in vitro* terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 35984 dan *Pseudomonas aeruginosa* PAO1 menunjukkan bahwa gel TTO-LNF efektif menghambat pertumbuhan *P. aeruginosa* dibandingkan *S. epidermidis*, dengan diameter zona hambat masing-masing 7,8 mm dan 4,2 mm. Formulasi TTO-LNF tanpa gel juga menunjukkan aktivitas penghambatan sebesar 6,4 mm terhadap *P. aeruginosa* dan 5 mm terhadap *S. epidermidis*. Secara keseluruhan, formulasi ini memberikan efek antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan larutan TTO 5%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nailufa *et al.*, 2021) dalam jurnal yang berjudul “Pengaruh Jenis Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik Gel Antijerawat” menunjukkan efektivitas tinggi sebagai bahan aktif antijerawat ketika diformulasikan dalam bentuk gel topikal. Tea tree oil yang digunakan dalam penelitian ini memiliki konsentrasi sebesar 0,5% dalam setiap formula gel, dan ketiga formulasi tersebut menggunakan jenis karagenan yang berbeda (κ , ι , dan λ) sebagai gelling agent. efektivitas tea tree oil dalam sediaan tersebut disebabkan oleh pengaruh farmakologis yang kuat sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan antifungal. Tea tree oil terbukti mampu mengatasi peradangan kulit akibat *Cutibacterium acnes*, bakteri tersebut merupakan bakteri utama penyebab jerawat, serta memiliki kemampuan untuk meredakan infeksi dan mempercepat penyembuhan lesi jerawat. Dalam penelitian ini kombinasi tea tree oil dan karagenan sebagai gelling agent dalam sediaan gel merupakan bentuk inovatif dan efektif dari pengembangan topikal antijerawat yang dapat dipertimbangkan lebih lanjut dalam bidang farmasi dan kosmetik berbasis herbal.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ghosh *et al.*, 2022) mengembangkan formulasi hidrogel berbahan dasar β -siklodekstrin dan kitosan yang dikombinasikan dengan pektin, karboksimetil selulosa, serta polietilen glikol 400 (PEG 400) sebagai plasticizer, dan menggunakan tembaga sulfat sebagai agen pengikat silang. Hidrogel ini dimuat dengan *tea tree oil* (TTO) untuk meningkatkan aktivitas antimikroba, khususnya dalam pengobatan jerawat dan berbagai infeksi kulit. Produk ini dirancang dalam bentuk masker lembaran atau plester yang dapat ditempelkan langsung pada kulit. Dua formula hidrogel dikembangkan dengan perbandingan komposisi pektin, karboksimetil selulosa, kitosan, dan β -siklodekstrin masing-masing 1:1:0,8:0,8 dan 1:1:0,8:0,1, serta dilengkapi dengan plasticizer dan bahan pengikat silang. Pada pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas sp.*, TTO sebanyak 10 μ L diinfusikan ke dalam perancah yang diletakkan pada lubang uji pelat agar. Hasil menunjukkan bahwa hanya formula pertama yang menunjukkan karakteristik fisik lebih unggul dan efektivitas antibakteri yang paling tinggi. Formulasi ini juga mampu melepaskan TTO secara lebih efisien, sehingga meningkatkan potensi antibakterinya. Oleh karena itu, para peneliti menyimpulkan bahwa hidrogel tersebut memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai masker lembaran topikal

dalam pengobatan jerawat dan infeksi kulit lainnya.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur, dapat disimpulkan bahwa *tea tree oil* (TTO) memiliki efektivitas yang signifikan sebagai agen topikal antijerawat. Senyawa aktif utama TTO, yaitu terpinen-4-ol, terbukti memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, dan antifungal terhadap mikroorganisme penyebab jerawat seperti *Cutibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Berbagai formulasi sediaan topikal seperti gel, emulgel, dan nanoemulsi menunjukkan kestabilan fisik, kenyamanan penggunaan, serta efektivitas terapi yang baik. Dengan demikian, TTO berpotensi besar dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif bahan aktif alami dalam pengobatan jerawat.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prodi Farmasi Universitas Islam Bandung yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam penyusunan jurnal ini. Penulis juga berterimakasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan jurnal serta untuk semua pihak yang membantu dalam proses pembuatan jurnal ini.

Daftar Pustaka

- Firdausya, A. N., Suwendar, & Yuniarni, U. (2024). Peresepan obat ISPA dan kepatuhan pasien pediatri di Puskesmas Riung Bandung. *Jurnal Riset Farmasi*, 4, 21–28. <https://doi.org/10.29313/jrf.v4i1.3767>
- Hira, B. (2024). Potensi Aktivitas Antioksidan dari Daun Tin. *Jurnal Riset Farmasi*, 29–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/jrf.v4i1.3852>
- Legawa, F., Eka, G. C., & Putra, V. G. V. (2024). Metode Pengolahan Limbah Cair Puskesmas Menggunakan Tahapan Elektrokoagulasi Filtrasi dan Plasma. *Jurnal Riset Farmasi*, 4, 53–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/jrf.v4i1.3890>
- Nascimento, T., Gomes, D., Sim, R., & Miguel, G. (2023). *Tea Tree Oil : Properties and the Therapeutic Approach to Acne — A Review*. 1–47.
- Abu, F. A., & Tandah, M. R. (2015). Formulasi Sediaan Sabun Cair Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Americanum* L.) Dan Uji Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Dan *Staphylococcus aureus* Formulation Of Antibacterial Liquid Soap Of *Ocimum americanum* L. Bogor. *Ekologia*, Vol. 18 No.1.
- Aprianti, A., Hasrawati, A., & Mirawati. (2024). Bentuk Sediaan dan Keamanan Penggunaan Tea Tree (*Melaleuca alternifolia*) Oil dalam Kosmetik. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 2(1), 169–181.
- De Groot, A.C.; Schmidt, E. (2016). *Essential Oils: Contact Allergy and Chemical Composition*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA; p. 1058.
- Ghosh, B.; Bhattacharya, D.; Mukhopadhyay, M. (2022). Masker Lembaran Hidrogel dengan Kemampuan Penjebakan dan Pengiriman Dosis Terarah Minyak Esensial Tea Tree. *Mater. Today Proc*, 57, 77–83.

- Gloerfelt-Tarp, F., Mieog, J. C., Bigland, M., Wheeler, S., Palmer, W. M., & Kretzschmar, T. (2022). Predicting tea tree oil distillate composition using portable spectrometric technology. *Journal of Raman Spectroscopy*, 53(4), 771–784.
- Inggriyani G.C, H. (2022). Histofisiologi Reseptor Sensoris Kulit. *Jurnal Sinaps*. 5(3), 10–17.
- Kim, B. Y., & Shin, S. (2013). Antimicrobial and Improvement Effects of Tea Tree and Lavender Oils on Acne Lesions Antimicrobial and Improvement Effects of Tea Tree and Lavender Oils on Acne Lesions. *Journal of Convergence Information Technology*, 8(13), 339–345.
- Maulida, Y., & Topik, M. M. (2024). Penanganan Acne Vulgaris Terkini. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*. 2(3), 98–111.
- Malika, L., & S, T. (2022). Comparison of Antimicrobial and Antipathogenic Efficacy of Tea Tree Oil Nanoemulsion Against Gram Negative *Pseudomonas Aeruginosa* Infection in *Cyprinus Carpio*. *ECS Transactions*, 107(1), 14027–14036.
- Muta, T.; Parikh, A.; Kathawala, K.; Haidari, H.; Song, Y.; Thomas, J.; Garg, S. (2020). Pendekatan Kualitas-berdasarkan-Desain untuk Pengembangan Gel Biokompatibel yang Terimpregnasi dengan Formulasi Minyak Pohon Teh Berukuran Nano dan Bersifat Antimikroba. *Pharmaceutics*, 12, 1091.
- Nailufa, Y., Najih, Y. A., & Rakhma, D. N. (2021). Pengaruh Jenis Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik Gel Antijerawat. *Jurnal Health Sains*, 2(8), 1120–1124.
- Nascimento, T., Gomes, D., Sim, R., & Miguel, G. (2023). *Tea Tree Oil: Properties and the Therapeutic Approach to Acne-A Review*. 1–47.
- Nurdianti, L., Rosiana, D., & Aji, N. (2020). Evaluasi Sediaan Emulgel Antijerawat Tea Tree (*Melaleuca alternifolia*) Oil Dengan Menggunakan HPMC Sebagai Gelling Agent. *Journal of Pharmacopolium*, 1(1), 23–31.
- Ozogul, Y., Karsli, G. T., Durmuş, M., Yazgan, H., Oztop, H. M., McClements, D. J., & Ozogul, F. (2022). Recent Developments in Industrial Applications of Nanoemulsions. *Advances in Colloid and Interface Science*. 304(4), 102-685.
- Ramdani, R., & Sibero, H. T. (2015). Treatment for acne vulgaris. *Artikel Penelitian*. 4, 87–95.
- Salvatore, D. A., Weekes, D. M., He, J., Dettelbach, K. E., Li, Y. C., Mallouk, T. E., & Berlinguette, C. P. (2017). Electrolysis Of Gaseous Co₂ To Co In A Flow Cell With A Bipolar Membrane. *Acs Energy Letters*, 3(1), 149–154.
- Thiboutot, D., Gollnick, H., & Bettoli, V. (2019). New Insights Into The Management of Acne: an Update From The Global Alliance To Improve Outcomes In Acne Group. *J Am Acad Dermatol*. 60(5), 1-50.

- Utari, D. W., Fitra, D. R., & Katsubi. (2013). Hubungan perawatan wajah dengan timbulnya jerawat. *Jurnal Keperawatan*. vol 6(2): 50–54.
- Wibawa, I. G. A. E., & Winaya, K. K. (2019). Karakteristik penderita Acne vulgaris di Rumah Sakit Umum (RSU) Indera Denpasar periode 2014-2015. *Jurnal Medika Udayana*. vol 8(11): 1–4.