

Original Research Paper

Effectiveness of Non-SLS Shampoo Based on VCO and *Tectona grandis* Leaf Extract for Alopecia Treatment

Fadel Nugraha^{1*}, Michelle Graciella Jacinta Halim², Naomi Chiko Putri Sihotang³, Yudha Febrianto⁴, Safniyeti⁵, Nindya Wulandari⁶

¹Program Studi Biologi, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia;

²Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia;

³Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Padjajaran, Bandung, Indonesia;

⁴SMA Darma Yudha, Pekanbaru, Indonesia;

⁵Jurusan Biologi, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia;

⁶Program Studi Statistika, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

Article History

Received : June 19th, 2025

Revised : June 26th, 2025

Accepted : July 02th, 2025

*Corresponding Author: **Fadel**

Nugraha, Program Studi Biologi, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia;

Email:

fadel.nugraha@lecturer.unri.ac.id

Abstract: Hair loss is a common condition found in various groups. Various factors can cause hair loss, including genetic factors, hormonal imbalance, stress, nutritional deficiencies, and certain medical conditions. The type of disorder that occurs can be hair loss (effluvium) or hair loss disorders to baldness (alopecia). The study aims to determine the effectiveness of non-SLS shampoo preparations with a combination of teak leaf extract (*Tectona grandis*) and virgin coconut oil (*Cocos nucifera*) in overcoming hair loss and increasing hair growth rate. The shampoo preparation was tested on mice with 4 treatment groups consisting of 1 control group and 3 groups of mice that were given treatment (P1 containing 1,5% teak leaf extract and 0% VCO, P2 containing 2% teak leaf extract and 0,15% VCO, and P3 containing 2,5% teak leaf extract and 0,30% VCO). The trial on mice was conducted for 21 days and the calculation of the length of the mouse fur using a caliper was carried out periodically for 7 days. The results of study showed that third formula showed an increase in the rate of hair growth. The effect of shampoo that showed most significant difference was P3 with 2,5% teak leaf extract and 0,30% coconut oil. Shampoo products containing teak leaf extract and coconut oil have been proven to have potential to increase rate of hair growth. This shampoo formula can also reduce hair loss supported by scientific journals reporting that teak leaf extract can inhibit work of steroid 5- α reductase (5SR) and secretion of Interleukin-1 Beta (1L-1 β), where both compounds have a negative impact on hair growth.

Keywords: Alopecia, hair loss, non-SLS shampoo, teak leaf extract, VCO.

Pendahuluan

Rambut salah satu elemen penting dalam estetika dan identitas individu, serta memiliki peran fisiologis sebagai pelindung kulit kepala dari pengaruh lingkungan. Kesehatan rambut yang optimal mencerminkan kondisi tubuh yang seimbang, baik dari segi metabolisme, hormon (seperti androgen, prolaktin, dan estrogen), maupun nutrisi (Grymowicz *et al.*, 2020). Perawatan rambut yang tidak dilakukan dengan benar dapat menyebabkan rambut tidak sehat

dan menimbulkan kerusakan (Nisrina & Rosalina, 2020). Upaya menjaga kesehatan rambut menjadi perhatian global, terutama dalam pencegahan kerontokan yang berpotensi menyebabkan kebotakan.

Kerontokan rambut merupakan proses fisiologis yang normal. Hal ini terjadi karena rambut memiliki siklus pertumbuhan yang terdiri dari tiga fase: anagen (pertumbuhan), katagen (transisi), dan telogen (kerontokan) (Nurlatifah *et al.*, 2021). Pada kondisi normal, seseorang kehilangan sekitar 100–120 helai

rambut per hari dan rambut yang rontok biasanya tergantikan oleh rambut baru.. Namun, apabila kerontokan terjadi secara berlebihan dan terus-menerus, hal ini dapat menjadi indikasi adanya gangguan, seperti alopecia (Harris, 2021). Alopecia merupakan kelainan dermatologis yang ditandai dengan hilangnya rambut pada area tertentu atau secara menyeluruh dan dapat terjadi pada semua kelompok usia (Rahangdale & Wankhade, 2023).

Penyebabnya bersifat multifaktorial, meliputi faktor internal seperti ketidakseimbangan hormon, stres, kekurangan vitamin, dan gangguan metabolisme, serta faktor eksternal seperti infeksi, paparan bahan kimia, atau penggunaan alat penata rambut yang bersifat panas (Jamerson & Aguh, 2021; Ma *et al.*, 2023; Quesada *et al.*, 2021;). Saat ini, pengobatan alopecia dengan pendekatan medis modern seperti penggunaan minoxidil, finasterid, hingga terapi laser dan UV telah tersedia, namun tidak lepas dari risiko efek samping dan biaya tinggi (Chhetri & Huang, 2021; Fukuda de Castilho *et al.*, 2021).

Perkembangan ilmu pengetahuan mendorong eksplorasi bahan-bahan alami sebagai alternatif terapi yang lebih aman dan ekonomis. Berbagai tanaman herbal telah diteliti dan tanaman-tanaman tersebut menunjukkan potensi dalam merangsang pertumbuhan rambut serta mengurangi kerontokan. Di antaranya adalah daun katuk, teh hijau, alpukat, lidah buaya, serta *Apium graveolens* yang dikombinasikan dengan madu (Fakhrizal & Saputra, 2020; Hidayah *et al.*, 2020; Ittiko *et al.*, 2022). Secara tradisional, minyak kelapa (*Cocos nucifera*) dan daun jati (*Tectona grandis*) juga telah digunakan sebagai bahan perawatan rambut. Minyak kelapa diketahui kaya akan asam laurat yang membantu menjaga kekuatan dan kelembapan rambut, sedangkan daun jati mengandung flavonoid dan naftokuinon yang berperan dalam merangsang pertumbuhan rambut dan sebagai pewarna alami (Tibkawin *et al.*, 2021; Rizka & Yuliana, 2019).

Pemanfaatan tanaman herbal ini menjadi semakin relevan seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap efek samping bahan kimia sintetis dalam produk perawatan rambut, seperti *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS), yang diketahui dapat menimbulkan iritasi kulit

dan mulut (Maesaroh, & Meiliani, 2024; Riandari *et al.*, 2023). Perawatan rambut yang dilakukan dengan benar, seperti frekuensi keramas yang tepat dan pemakaian produk yang sesuai, sangat berpengaruh terhadap kesehatan rambut (Nilam *et al.*, 2024). Namun, hingga kini masih terbatas penelitian mengenai formulasi sampo yang mengombinasikan minyak kelapa dan ekstrak daun jati tanpa menggunakan SLS, serta evaluasi efektivitasnya terhadap kerontokan dan pertumbuhan rambut. Hal ini menjadi celah ilmiah yang perlu ditelusuri, mengingat potensi kombinasi dua bahan alami tersebut sebagai terapi non-invasif dalam menangani alopecia.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengevaluasi efektivitas sampo non-SLS berbahan dasar minyak kelapa (VCO) dan ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dalam mendukung pertumbuhan rambut dan mengatasi kerontokan. Keunggulan penelitian ini terletak pada formulasi alami yang lebih aman dan minim efek samping. Formulasi ini juga berpotensi menjadi inovasi produk perawatan rambut berbasis herbal yang aplikatif. Dengan demikian, penelitian ini penting dilakukan sebagai bagian dari pengembangan teknologi hijau di bidang dermatologi dan kosmetika.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga bulan September 2023, bertempat di Laboratorium SMA Darma Yudha, Pekanbaru, Riau.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan: mencit jantan (*Mus musculus*), VCO dari kelapa gading (*Cocos nucifera*), ekstrak *Tectona grandis*, aquades, dan etanol 70%. Alat yang digunakan: beaker glass, kertas saring No.1 WhatmannTM, toples kaca, mortar, alu, *magnetic stirrer*, *heater*, dan alat cukur.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan *Repeat Measurement* terdiri atas 4 perlakuan, yaitu:

- P0: Tidak diberi perlakuan (kontrol)
P1: 1.5% ekstrak daun jati
P2: 2% ekstrak daun jati + 0,15% guarhydroxyl prohyll trimonium + 0.15% VCO
P3: 2.5% ekstrak daun jati + 0.30% VCO

Keseluruhan perlakuan diulang sebanyak empat kali ulangan sehingga secara keseluruhan terdapat 16 unit percobaan. Uji pertumbuhan rambut dilakukan dengan melakukan pencukuran rambut terhadap mencit sebesar 2cm x 2cm pada hari pertama dan mengaplikasikan sampo sebanyak dua kali sehari (pagi dan sore). Pengamatan dilaksanakan selama 21 hari dengan mengukur perkembangan panjang rambut menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter.

Ekstraksi Minyak Kelapa Murni

Minyak kelapa murni diekstrak menggunakan metode *wet rendering*, yaitu dengan mencampurkan air hangat ke dalam 1000 gram kelapa parut dalam rasio 1:1 (1 gram kelapa parut : 1 mL air). Air ditambahkan secara bertahap sambil dilakukan pemerasan, kemudian campuran disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan santan dari ampas kelapa. Dari proses ini, diperoleh sekitar 950 mL santan yang kemudian didiamkan selama 2 jam hingga krim santan terpisah. Selanjutnya, krim tersebut dipanaskan dengan api sedang sambil terus diaduk hingga menghasilkan galendo (ampas santan) dan minyak. Setelah minyak terbentuk, galendo dipisahkan menggunakan kain saring, sehingga dihasilkan 275 mL minyak kelapa murni yang kemudian disimpan dalam wadah kaca kedap udara.

Ekstraksi Daun Jati

Proses ekstraksi daun jati diawali dengan tahap pengeringan selama lima hari hingga warna daun berubah menjadi coklat kehitaman. Setelah kering, daun dihaluskan dan ditimbang sebanyak 120 gram, lalu dimasukkan ke dalam wadah kaca yang tertutup rapat. Ekstraksi dilakukan dengan merendam daun dalam 855 mL etanol 70% selama lima hari sambil sesekali diaduk. Setelah periode perendaman, larutan disaring untuk memperoleh maserat pertama sebanyak 450 mL, sementara ampasnya diekstraksi kembali menggunakan 350 mL etanol selama dua hari, menghasilkan maserat kedua sebanyak 300 mL. Kedua maserat

kemudian dicampurkan dan diuapkan menggunakan metode water bath pada suhu 60°C selama 5 jam 45 menit hingga tersisa ekstrak kental sebanyak 25 mL. Ekstrak yang diperoleh disimpan pada suhu 25°C untuk digunakan lebih lanjut (Wahyuni *et al.*, 2018).

Prosedur Pembuatan Sampo

Proses pembuatan sampo diawali dengan mencampurkan air deionisasi dengan bahan bebas sulfat, seperti alkyl polyglycolides, coco glucoside, dan glyceryl oleate, serta ekstrak *Tectona grandis*. Setelah itu, ditambahkan pengental, polimer kondisioner, dan/atau minyak kelapa murni. Campuran ini diaduk hingga merata, kemudian gliserin, propyl paraben, dan methyl paraben ditambahkan ke dalamnya. Pencampuran dilakukan menggunakan magnetic stirrer hingga seluruh bahan tercampur secara homogen. Sampo yang telah terbentuk kemudian dipindahkan ke wadah dan disimpan pada suhu ruang. Proses ini diulang hingga diperoleh tiga formulasi sampo yang disimpan dalam wadah terpisah dan diberi label (Bhavsar *et al.*, 2020).

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) satu arah atau lebih untuk mengevaluasi perbedaan antara kelompok perlakuan. Analisis ANOVA digunakan untuk mengidentifikasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok-kelompok yang diuji. Setelah ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok, analisis dilanjutkan dengan penerapan *Linear Mixed Model* (LMM) untuk mempertimbangkan efek tetap dan acak, yang memungkinkan untuk menganalisis interaksi antara variabel perlakuan dan waktu dalam desain *repeated measures*. Selanjutnya, uji lanjutan *Post-hoc Tukey* digunakan untuk mengidentifikasi pasangan kelompok yang menunjukkan perbedaan signifikan. Seluruh analisis dilakukan menggunakan software R.

Hasil dan Pembahasan

Uji Aktivitas Sediaan Sampo Non-SLS terhadap Pertumbuhan Rambut Mencit (*Mus musculus*)

Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran

rata-rata panjang rambut mencit putih jantan (*Mus musculus*) pada berbagai formula sampo Non-SLS dalam kurun waktu 21 hari. Data hasil pengukuran panjang bulu mencit putih jantan (Tabel 1) memperlihatkan terjadi peningkatan yang sangat jelas antara kelompok 2 (P1), 3 (P2), dan 4 (P3) terhadap kelompok 1 sebagai kontrol. Data pada hari ke-0 menunjukkan bahwa sebelum perlakuan, panjang rambut mencit masih 0 cm pada semua kelompok.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Rata-rata Panjang Bulu Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*)

Formula	Rata-rata panjang rambut (cm)			
	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
Kontrol	0	0.21	0.40	0.62
P1	0	0.21	0.45	0.67
P2	0	0.27	0.55	0.73
P3	0	0.35	0.63	0.85

Hari ke-7, ke-14, dan ke-21 menunjukkan pertumbuhan rambut yang diukur dalam satuan cm setelah penggunaan berbagai macam formula sampo non-SLS. Perlakuan P3 menunjukkan pertumbuhan rambut tercepat, diikuti oleh P2, P1, dan terakhir kontrol. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizka & Yuliana (2019), yang menggunakan sampo berbahan dasar minyak kelapa (VCO) dan alpukat tanpa kandungan sodium lauril sulfat (SLS). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sampo tersebut mampu mengurangi kerontokan rambut dan meningkatkan laju pertumbuhan rambut.

Efektivitas Masing-Masing Formula Sediaan Sampo terhadap Laju Pertumbuhan Rambut Mencit (*Mus musculus*)

Rancangan yang digunakan adalah *Repeated Measurement* ANOVA karena data memiliki pengukuran yang berulang pada subjek yang sama. Setiap subjek diukur lebih dari satu kali pada waktu yang berbeda (Hari 0, Hari 7, Hari 14, dan Hari 21). Hasil antar waktu tidak independen karena pengukuran dilakukan pada individu yang sama berulang kali. Keuntungannya dalam rancangan *repeated measurement*, bisa dilihat perubahan dalam panjang rambut seiring waktu. Formula sebagai variabel antar-subjek (*between-subject factor*): Setiap subjek hanya menerima satu jenis perlakuan (misalnya hanya diberikan Kontrol,

P1, P2, atau P3). Artinya, subjek yang berada dalam kelompok kontrol tidak akan menerima P1, P2, atau P3, dan begitu pula sebaliknya.

Hasil analisis yang disajikan dalam Tabel 2 menunjukkan bahwa intercept memiliki nilai $p < 0.05$ dan $ges = 0.9953$, yang menandakan bahwa panjang rambut secara keseluruhan mengalami perbedaan signifikan dibandingkan dengan nol, mengindikasikan adanya perubahan yang nyata dalam panjang rambut secara keseluruhan. Efek perlakuan juga ditemukan signifikan, dengan nilai $p < 0.05$ dan $ges = 0.8158$, yang menunjukkan bahwa jenis formula yang diterapkan (Kontrol, P1, P2, P3) berpengaruh secara signifikan terhadap panjang rambut. Selanjutnya, efek waktu juga sangat signifikan ($p < 0.05$, $ges = 0.9904$), yang mengindikasikan bahwa panjang rambut berubah secara signifikan seiring berjalannya waktu. Terakhir, interaksi antara formula dan waktu juga signifikan ($p < 0.05$, $ges = 0.6996$), yang menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap panjang rambut bervariasi di setiap titik waktu yang diamati.

Tabel 2. Tabel ANOVA (Pengaruh Faktor pada Panjang Rambut)

Effect	p	ges
(Intercept)	8.09E-19	0.9953
Formula	8.81E-08	0.8158
Waktu	1.01E-38	0.9904
Formula:Waktu	9.04E-09	0.6996

Setelah dilakukan uji *Repeated Measurement* ANOVA, dilakukan uji Linear Mixed Model (LMM) : digunakan untuk menganalisis data dengan pengukuran berulang (*repeated measures*), di mana setiap subjek diukur lebih dari satu kali (misalnya, pada hari ke-0, 7, 14, dan 21). LMM digunakan untuk menangani korelasi antara pengukuran berulang dalam satu subjek yang tidak dapat ditangani dengan ANOVA biasa.

Hasil yang diperoleh (Tabel 3) menunjukkan semakin besar nilai emmean, semakin panjang rambut pada kombinasi formula & waktu tersebut. Berdasarkan hasil uji post-hoc Tukey, perbandingan antar kelompok menunjukkan bahwa Formula P3 memiliki efek paling signifikan dalam meningkatkan panjang rambut pada semua titik waktu dibandingkan dengan Kontrol, P1, dan P2, dengan $p\text{-value} < 0.0001$.

Formula P2 juga efektif, menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan kontrol pada Hari 14 dan Hari 21, meskipun tidak sebesar P3. Sementara itu, Formula P1 menunjukkan efek yang lebih kecil, dengan perbedaan tidak signifikan pada Hari 0 ($p = 1.0000$), namun memiliki peningkatan signifikan pada Hari 7, 14, dan 21, meskipun masih lebih rendah dibandingkan P2 dan P3. Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah uji post-hoc Tukey, yang menunjukkan bahwa P3 adalah pilihan terbaik diikuti oleh P2 dan P1.

Tabel 3. Rata-rata panjang rambut untuk setiap kombinasi Formula dan Waktu

Formula	Waktu	emmean	SE
Kontrol	Hari0	0	0.0151
P1	Hari0	0.045	0.0151
P2	Hari0	0.0325	0.0151
P3	Hari0	0	0.0151
Kontrol	Hari14	0.42	0.0151
P1	Hari14	0.4525	0.0151
P2	Hari14	0.5975	0.0151
P3	Hari14	0.625	0.0151
Kontrol	Hari21	0.635	0.0151
P1	Hari21	0.665	0.0151
P2	Hari21	0.7325	0.0151
P3	Hari21	0.8475	0.0151

Penelitian ini mengungkapkan bahwa kombinasi ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dan minyak kelapa (*Cocos nucifera*) dalam formulasi sampo memiliki efektivitas yang signifikan terhadap laju pertumbuhan dan pengurangan kerontokan rambut pada hewan model yaitu mencit. Hasil paling optimal diperoleh dari formula P3 yang mengandung konsentrasi tertinggi dari kedua bahan tersebut, yaitu 2,5% ekstrak daun jati dan 0,3% minyak kelapa/VCO. Data ini menunjukkan adanya korelasi positif antara peningkatan konsentrasi bahan aktif dengan aktivitas biologis dalam mendukung regenerasi dan pertumbuhan folikel rambut.

Kandungan bahan aktif dalam ekstrak daun jati, seperti zinc, kalium, kalsium, zat besi, alkaloid, flavanoid, dan tanin, memainkan peran penting dalam mempercepat mitosis sel folikel dan meningkatkan kesehatan kulit kepala (Novia *et al.*, 2020). Selain itu, sifat antioksidatifnya berkontribusi dalam melindungi folikel rambut dari stres oksidatif

yang berpotensi menghambat siklus anagen sebagai salah satu bentuk mekanisme herbal dalam menyuburkan rambut (Pravitasari *et al.*, 2021). Sedangkan minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh seperti asam laurat dan asam palmitat yang berperan dalam memberikan kelembutan serta kehalusan pada rambut dan kulit kepala (Juweni *et al.*, 2024). Lebih lanjut, minyak kelapa yang kaya akan asam lemak jenuh seperti asam laurat, oleat, dan linoleat diketahui memiliki afinitas tinggi terhadap protein rambut dan mampu menembus korteks secara efisien karena berat molekulnya yang rendah. Hal ini memberikan efek sinergis dalam memperkuat struktur rambut dan meningkatkan densitas helai rambut, sebagaimana dilaporkan oleh Tuo-Kouassi *et al.* (2020).

Efektivitas sampo terhadap kerontokan rambut juga ditunjukkan melalui mekanisme molekuler yang melibatkan penghambatan enzim steroid 5- α reduktase (S5AR), yang merupakan target utama dalam pengobatan alopecia androgenetik. Penghambatan S5AR mencegah konversi testosteron menjadi dihidrotestosteron (DHT), senyawa yang dikenal menyebabkan miniaturisasi folikel rambut. Selain itu, aktivitas anti-inflamasi ekstrak daun jati melalui pengurangan sekresi interleukin-1 β (IL-1 β) menunjukkan potensi terapeutik yang luas dalam mengatasi kondisi peradangan kulit kepala yang berkontribusi terhadap kerontokan (Jaybhaye *et al.*, 2010). Penambahan minyak kelapa dalam formulasi tidak hanya memperkuat efek farmakologis terhadap pertumbuhan rambut, namun juga memberikan manfaat kosmetik seperti meningkatkan kelembutan dan kilau rambut.

Secara keseluruhan, kombinasi ekstrak daun jati dan minyak kelapa dalam sediaan sampo memberikan hasil pertumbuhan rambut yang lebih cepat, lebih tebal, dan lebih halus pada hewan uji. Keunggulan utama dari formulasi ini adalah potensi tingkat keamanan dalam penggunaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampo komersial yang mengandung surfaktan sintetis seperti *sodium lauryl sulfate* (SLS), yang berpotensi menimbulkan iritasi pada kulit sensitif. Meskipun formulasi sampo berbahan dasar ekstrak daun jati dan minyak kelapa menunjukkan potensi efektivitas dan tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan

sampo komersial berbahan surfaktan sintesis seperti *sodium lauryl sulfate* (SLS), penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Uji coba masih terbatas pada hewan model (mencit) dan belum mencakup uji klinis pada manusia. Selain itu, belum dilakukan analisis molekuler, uji toksisitas jangka panjang, maupun pengujian stabilitas dan karakteristik Sehingga hasil masih perlu divalidasi lebih lanjut sebelum diterapkan secara luas.

Kesimpulan

Formulasi sampo yang mengandung 2,5% ekstrak daun jati dan 0,3% minyak kelapa terbukti paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan serta mengurangi kerontokan rambut pada tikus. Efektivitas ini berkaitan dengan aktivitas antiandrogenik dan antiinflamasi dari ekstrak daun jati serta penetrasi lipid dari minyak kelapa. Kombinasi keduanya juga menunjukkan profil keamanan yang baik, menjadikannya kandidat potensial untuk pengembangan terapi alopecia atau kerontokan rambut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan publikasi ini.

Referensi

- Bhavsar, R., Unhale, S.S., & Bilal, Q. (2020). Formulation and Development of Sulphate Free Sampo. *IJRASET*. 8(4):742-745. DOI:<https://doi.org/10.35799/cp.13.1.2020.29604>.
- Chhetri, D.D., & Huang, X. (2021). Management of androgenetic alopecia: a review. *International Journal of Research in Dermatology*. 7(2): 321–326. DOI: <https://doi.org/10.18203/issn.24554529.IntJResDermatol20210013>.
- C. Rahangdale, P., & M. Wankhade, A. (2023). A Review on-Types and Treatment of Alopecia. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*. 13(2):123-8. DOI: [10.52711/2231-5691.2023.00025](https://doi.org/10.52711/2231-5691.2023.00025).
- Fakhrizal, M.A. & Saputra, K.H.. (2020). Potensi Daun Katuk dalam Mencegah Kerontokan Rambut. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2(2): 193-200. DOI: <https://doi.org/10.37287/jppp.v2i2.107>.
- Fukuda de Castilho, P., Oliveira, F. R., de Oliveira, G. B., Lavorato, J. A. A., dos Santos, J. E., Napoleão, T. H., ... & Paumgartten, F. J. R. (2021). General and Genetic Toxicology Studies of *Aleurites moluccana* (L.) Willd. Seeds In Vitro and In Vivo Assays. *J Ethnopharmacol*. 15(280):114478. DOI: [10.1016/j.jep.2021.114478](https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114478).
- Grymowicz, M., Rudnicka, E., Podfigurna, A., Napierala, P., Smolarczyk, R., Smolarczyk, K., & Meczekalski, B. (2020). Hormonal effects on hair follicles. *International Journal of Molecular Sciences*. 21(15):1-13. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21155342>.
- Harris, B. (2021). Kerontokan dan Kebotakan pada Rambut. Ibnu Sina: *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*. 20(2):159-168. DOI: <https://doi.org/10.30743/ibnusina>.
- Hidayah, N. R., Arfina, R., & Fitriani, D. (2020). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Herbal *Hair Tonic* sebagai Perangsang Pertumbuhan Rambut. *Majalah Farmasetika*. 5(5):218-232. DOI: <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v5i5.27555>.
- Ittiqo, D. H., Ramadhani, N., & Wulandari, E. (2022). Uji Aktivitas Hair Tonic Madu Kombinasi Ekstrak Daun Seledri (*Apium Graveolens* Linn) Terhadap Pertumbuhan Rambut Kelinci Jantan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 3(1):55-60. DOI:<https://doi.org/10.31764/lf.v3i1.7406>
- Jamerson, T. & Aguh, C. (2021). An Approach to Patients with Alopecia. *Med. Clin. North. Am*. 105(4):599-610. DOI: [10.1016/j.mcna.2021.04.002](https://doi.org/10.1016/j.mcna.2021.04.002).
- Jaybhaye, D., Patil, P., & Singh, D. (2010). Effect of *Tectona grandis* Linn. Seeds On Hair Growth Activity Of Albino Mice. *Int. J. Ayurveda Res*. 1(4):211–215. DOI:<https://doi.org/10.4103/0974-7788.76783>.

- Juweni, D., Sari, M., & Putri, L. (2024). Pengaruh Pemberian Kombinasi Minyak Kemiri dan Minyak Kelapa Terhadap Pertumbuhan Rambut Bayi Di Pmb Juweni Samarinda. *Jurnal Ilmu Kebidanan dan Kesehatan*. 15(2):119-128. DOI: <https://doi.org/10.52299/jks.v15i2.260>.
- Ma, Y.-Q., Sun, Z., Li, Y.-M., & Xu, H. (2023). Oxidative Stress and Alopecia Areata. *Front. Med.* 10:1181572. DOI: [10.3389/fmed.2023.1181572](https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1181572).
- Maesaroh, I., & Meiliani. (2024). Analisis Kadar Sodium Lauryl Sulfate (SLS) pada Pasta Gigi Berbagai Merk dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jfarmaku*. 9(1):31–37. DOI:10.55093/jfarmaku.v9i1.439.
- Nilam, N., Vitayani, S., Pramono, S.D., Mokhtar, S., & Fujiko, M. (2023). Pengaruh Penggunaan Hijab dan Frekuensi Keramas Terhadap Kondisi Kesehatan Rambut. *Fakumi Medical Journal*, 3(11):822-828. DOI: <https://doi.org/10.33096/fmj.v3i11.414>.
- Nisrina, N., & Rosalina, L. (2020). Hubungan Perawatan Rambut dengan Kesehatan Rambut Mahasiswi yang Menggunakan Jilbab Di Jurusan Tata Rias dan Kecantikan Fakultas Pariwisata dan Perhotelan. *Jurnal Tata Rias dan Kecantikan*. 2(1):1-11. DOI: <https://doi.org/10.24036/.v2i1.27>.
- Novia, D., Agustina, R., & Rahmawati, N. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jati dan Infusa Daun Jati (*Tectona Grandis* L.S) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Jurnal Ilmiah Farmacy*. 7(2):159-174. DOI: <https://doi.org/10.52161/JIPHAR.V7I2.188>.
- Nurlatifah, A.S. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)R.M.Sm) sebagai Pertumbuhan Rambut Terhadap Kelinci Putih Jantan. *JIF Farmasyifa* 4(1):76-86. DOI: [10.29313/jiff.v4i1.6679](https://doi.org/10.29313/jiff.v4i1.6679).
- Pravitasari, D. A., Wibowo, A., & Fitriani, D. (2021). Review: Formulasi Dan Evaluasi Sampo Berbagai Herbal Penyubur Rambut. *Majalah Farmasetika*. 6(2):152-168. DOI: <https://doi.org/10.24198/MFARMASETIKA.V6I2.27629>.
- Quesada, S., Rodriguez, D., Cañueto, J., & Pérez-Losada, J. (2021). Cancer-Related Alopecia: From Etiologies to Global Management. *Cancers* 13(21):5556. DOI: <https://doi.org/10.3390/cancers13215556>.
- Riandari, T. M., Azhar, H., Oktaviani, R., & Pratiwi, A. D. (2023). Tinjauan Literatur Terbaru pada Terapi Herbal untuk Pengobatan Alepocia. *Heal. Sci. Pharm. J.* 7(2):80-86. DOI: <https://doi.org/10.32504/hspj.v7i2.874>.
- Rizka, S. & Yuliana, Y. (2019). Pengaruh Penggunaan Buah Alpukat dan Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap Perawatan Rambut Rontok. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*. 11(02):74- 85. DOI: <http://dx.doi.org/10.24036/jpk/vol11-iss02/613>.
- Tibkawin, N., Somboon, T., Niamnuy, C., & Yoksan, R. (2021). Utilisation of *Tectona grandis* (teak) Leaf Extracts as Natural Hair Dyes. *Coloration Technol.* 138: 355–367. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/cote.12594>.
- Tuo-Kouassi, N., Kouame, N. L., & Koffi, E. K. (2020). Physicochemical and Rheological Characterizations of *Cocos nucifera* L. and *Elaeis guineensis* Jacq.(Arecaceae) Oils for Black Hair Sampo Formulation. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 14(8):2684-2698. DOI: <https://doi.org/10.4314/IJBCS.V14I8.3>.
- Wahyuni, S., Syahrial, A., & Nur, H. (2018). Kajian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Inovasi Teknik Kimia*. 3(1):25-30. DOI:<http://dx.doi.org/10.31942/inteka.v3i1.2122>.