

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Telah menjadi pengetahuan umum bahwa rambut seseorang merupakan salah satu aset paling berharga dan dapat memengaruhi harga diri secara signifikan. Selain berfungsi untuk memperindah penampilan dan menambah daya tarik, rambut juga berperan dalam melindungi tubuh dari bahaya seperti paparan sinar matahari, cuaca ekstrem, dan polusi udara (Hasanah dkk., 2022). Rambut adalah struktur kompleks yang terdiri dari sel-sel epitel yang mengandung keratin, dan berfungsi sebagai pelindung kulit kepala yang sangat efektif. Rambut memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, karena dianggap sebagai mahkota kebanggaan baik bagi wanita maupun pria (Harris., 2021).

Rambut rontok dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti faktor genetik, perubahan hormon, pola makan yang buruk, stres, penggunaan produk rambut secara berlebihan, serta beberapa kondisi medis tertentu (Putra, 2022). Rambut rontok dapat mengakibatkan penipisan rambut, mengurangi volume rambut, dan dalam beberapa kasus yang lebih parah dapat menyebabkan kebotakan (Sahira & Darusman, 2021). Untuk mencegah kerusakan pada rambut gunakan *hair tonic* (Hasanah dkk., 2022).

Kosmetik rambut yang direkomendasikan untuk mengatasi kerontokan rambut meliputi sampo, kondisioner, dan tonik rambut. Hair tonic adalah produk yang dirancang untuk mendukung pertumbuhan rambut. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan sirkulasi darah di kulit kepala, yang dapat mencegah kerontokan, merangsang pertumbuhan rambut, serta mengatasi ketombe dan gatal pada kulit kepala, sekaligus memberikan sensasi kesegaran. *Hair tonic* mengandung pelarut yang berfungsi sebagai vasodilator, yaitu zat yang memperlebar pembuluh darah, sehingga aliran darah ke kulit kepala menjadi lebih lancar dan dapat merangsang pertumbuhan rambut, seperti pilokarpin dan minoxidil, yang juga dapat merangsang kelenjar sebaceous (Jafar dkk., 2017).

Indonesia memiliki banyak tumbuhan yang bermanfaat untuk memberikan nutrisi pada rambut. Masyarakat Indonesia sering memilih produk herbal karena dianggap memiliki efek samping yang lebih sedikit dibandingkan dengan produk

sintetis. Pemilihan hair tonic cair dipertimbangkan karena bentuknya yang memudahkan aplikasi, tidak lengket, dan tidak meninggalkan residu yang dapat menyebabkan ketombe (Supriadi & Hanifah, 2020).

Minyak atsiri *rosemary* dapat mendukung sirkulasi yang dapat mencegah folikel rambut kekurangan suplai darah, mati, dan menyebabkan rambut rontok. Selain merangsang pertumbuhan rambut, orang menggunakan minyak atsiri *rosemary* untuk mencegah ubanan, ketombe dini, juga membantu mengatasi kulit kepala kering atau gatal. *Rosemary* bermanfaat bagi jaringan saraf dengan meningkatkan faktor pertumbuhan rambut. Kemampuan menyembuhkan ujung saraf ini juga dapat meremajakan saraf di kulit kepala, sehingga dapat memulihkan pertumbuhan rambut. *Rosemary* terbukti meningkatkan pertumbuhan rambut yang signifikan pada pasien alopecia dibandingkan dengan minoxidil 2% (Dhariwala & Ravikumar., 2019). Dari hasil penelitian Begum dkk., (2023), menunjukkan bahwa losion rambut *Rosemary officinalis* 1% lebih efektif dalam merangsang pertumbuhan rambut dibandingkan minoxidil 2% standar. Losion ini mempercepat pertumbuhan, meningkatkan jumlah dan ukuran folikel rambut, serta menghasilkan rambut dengan kualitas, panjang, dan berat yang lebih baik.

Berdasarkan uraian diatas, dari hasil penelitian Gonzalez dkk., (2020) *rosemary* (*Rosmarinus officinalis* L) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi untuk merangsang pertumbuhan rambut. Tanaman *rosemary* mengandung senyawa seperti 1,8-cineole, kamper,  $\alpha$ -pinene, verbenone, dan borneol yang bermanfaat untuk mendukung pertumbuhan rambut. Peneliti tertarik melakukan inovasi hair tonic dengan menggunakan minyak atsiri *rosemary* (*Salvia rosmarinus*) terhadap pertumbuhan rambut kelinci.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah formulasi *hair tonic* yang mengandung minyak atsiri *rosemary* (*Rosmarinus officinalis* L.) memiliki stabilitas fisik sediaan yang baik?
2. Pada konsentrasi berapa *hair tonic* minyak atsiri *rosemary* (*Rosmarinus officinalis* L.) dapat memberikan efek penumbuh pada rambut kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui bagaimana hasil evaluasi sediaan *hair tonic* minyak atsiri *rosemary* (*Rosmarinus officinalis* L.) ?
2. Untuk mengetahui pada konsentrasi berapa *hair tonic* minyak atsiri *rosemary* (*Rosmarinus officinalis* L.) dapat memberikan efek penumbuh pada rambut kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang stabil secara fisik?

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada masyarakat mengenai manfaat dan cara penggunaan *rosemary* sebagai *hair tonic*, serta menjadi dasar untuk pengembangan obat tradisional yang memanfaatkan bahan-bahan alami yang melimpah di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mendorong pemanfaatan *rosemary* sebagai alternatif bahan aktif dalam kosmetik *hair tonic* yang aman dan efektif.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tanaman Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.)

Tanaman rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) termasuk dalam kategori tanaman aromatik karena memiliki aroma khas. Daunnya berbentuk oval memanjang dan meruncing di ujungnya, sehingga sekilas tampak mirip dengan pohon cemara. Kandungan senyawa kimia dalam rosemary dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti lokasi geografis, musim, bagian tanaman yang digunakan, kondisi tanah, faktor genetika, serta cara panen dan penyimpanan. Rosemary tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki iklim sedang, tidak terlalu panas maupun dingin, dan pohon ini dapat mencapai tinggi 1-2 meter (Sari, N., & Andjasmara, 2023).



**Gambar 2.1** Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.)

Sumber: Besse, 2024

#### 1. Klasifikasi Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.)

Klasifikasi tumbuhan *Rosmarinus officinalis* L. Menurut United States Department of Agriculture (2020):

|               |                      |
|---------------|----------------------|
| Kingdom       | : Plantae            |
| Subkingdom    | : Tracheobionta      |
| Superdivision | : Spermatophyta      |
| Division      | : Magnoliophyta      |
| Kelas         | : Magnoliopsida      |
| Subkelas      | : Asteridae          |
| Ordo          | : Lamiales           |
| Family        | : Lamiaceae/Labiatae |
| Genus         | : Rosmarinus L       |

Spesies : *Rosmarinus officinalis* L.

## 2. Manfaat Rosemary Untuk Rambut

Minyak atsiri yang terdapat dalam rosemary digunakan sebagai minyak esensial dan lotion untuk mengatasi berbagai penyakit, seperti asam urat (rematik), nyeri otot, dan peradangan pada sendi. Selain itu, rosemary juga dapat dimanfaatkan untuk mencegah kebotakan dengan cara mengoleskannya pada rambut untuk merangsang pertumbuhan umbi rambut. (Akshay dkk., 2019).

Analisis perbandingan minoxidil dan minyak *rosemary* untuk pertumbuhan rambut mengungkapkan mekanisme dan potensi manfaat yang terkait dengan masing-masingnya. Minoxidil adalah senyawa sintesis sebagai vasodilator yang memperlebar pembuluh darah, meningkatkan aliran darah ke folikel rambut. Peningkatan sirkulasi darah ini diduga dapat merangsang pertumbuhan rambut. Proses ini juga dapat memperbesar folikel rambut, sehingga memungkinkan folikel tersebut untuk menyerap lebih banyak nutrisi yang diperlukan dalam proses pertumbuhan rambut. Sedangkan, minyak atsiri *rosemary* dapat mendukung sirkulasi darah, yang dapat mencegah folikel rambut kekurangan suplai darah, mati, dan menyebabkan rambut rontok. Dengan demikian, baik minyak atsiri *rosemary* maupun minoksidil bekerja dengan meningkatkan sirkulasi darah ke kulit kepala, memastikan folikel rambut mendapatkan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal. Minyak *rosemary* menawarkan alternatif alami dengan potensi efek samping yang lebih rendah dibandingkan minoksidil (Krishna dkk., 2023).

Minyak atsiri *rosemary* dapat merangsang pertumbuhan rambut, orang menggunakan minyak atsiri *rosemary* untuk mencegah uban dan ketombe dini. Berdasarkan riset, *rosemary* bermanfaat bagi jaringan saraf dengan meningkatkan faktor pertumbuhan saraf. Ini dapat mendukung pertumbuhan rambut dan kesehatan kulit. Kemampuan menyembuhkan ujung saraf ini juga dapat meremajakan saraf di kulit kepala, sehingga dapat memulihkan pertumbuhan rambut (Muliani dkk., 2022).

### 3. Kandungan *Rosemary*

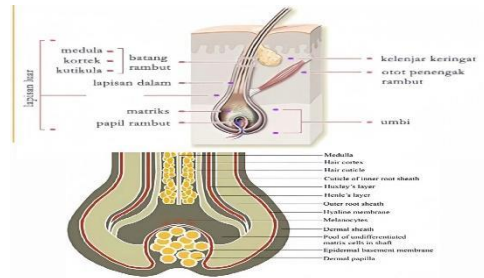
*Rosemary* mengandung senyawa saponin, flavonoid, glikosida, alkaloid, dan tanin. Salah satu senyawa yang berperan dalam pertumbuhan rambut pada tanaman *rosemary* adalah saponin (Begum dkk., 2023). Saponin dapat meningkatkan sirkulasi darah tepi (Macedo dkk., 2020). Minyak atsiri *rosemary* mengandung senyawa seperti 1,8-cineole (meningkatkan sirkulasi darah di kulit kepala sehingga dapat memperbaiki suplai nutrisi ke folikel rambut), kamper (meningkatkan sirkulasi lokal, menciptakan sensasi hangat, dan merangsang akar rambut),  $\alpha$ -pinene (meningkatkan aliran darah dan memiliki sifat antioksidan), verbenone (menstimulasi regenerasi sel dan menyeimbangkan produksi sebum), dan borneol (antiinflamasi dan memperkuat struktur folikel rambut) (Gonzalez dkk., 2020).

#### B. Minyak Atsiri

Minyak atsiri, yang juga dikenal sebagai minyak mudah menguap atau minyak terbang, adalah senyawa cair yang umumnya diperoleh dari berbagai bagian tanaman, seperti akar, kulit, batang, daun, buah, biji, atau bunga, melalui proses ekstraksi atau penyulingan dengan uap (Sastrohamidjojo, 2021). Minyak atsiri memiliki aroma khas yang berasal dari tumbuhan dan sering digunakan dalam berbagai produk seperti kosmetik, parfum, antibiotik, antioksidan, terapi untuk penyakit ringan, serta untuk membantu mengurangi stres (Lunggela dkk., 2022). Kualitas minyak atsiri ditentukan oleh kandungan utama senyawa penyusunnya serta sifat fisik lainnya yang saling berinteraksi dan mempengaruhi (Loppies dkk., 2021).

### C. Rambut

Rambut adalah sel berserabut yang mengandung keratin, yang tumbuh di hampir seluruh tubuh manusia, kecuali pada telapak tangan dan kaki. Pertumbuhan rambut yang normal dan sehat di kepala rata-rata mencapai sekitar 1,25 cm (0,5 inci) setiap bulan. Masa kesuburan dan pertumbuhan rambut yang optimal terjadi antara usia 15 hingga 30 tahun, dan pertumbuhannya mulai berkurang menjelang usia 50 tahun (Anwar dkk., 2022).



**Gambar 2.2 Anatomi Rambut (Harris, 2021).**

Menurut Agustina, (2022), bagian-bagian rambut terdiri dari:

1. Ujung rambut yang berbentuk runcing terdapat pada rambut yang baru saja tumbuh.
2. Batang rambut adalah bagian rambut yang terletak di atas permukaan kulit, berupa benang halus yang terbuat dari keratin atau sel-sel tanduk. Akar rambut terletak di dalam kulit dan tertanam dalam folikel rambut. Batang rambut terdiri dari sel-sel keratin (sel tanduk), di mana keratin adalah protein yang berfungsi untuk memberikan kekuatan dan kelembutan pada rambut. Batang rambut terdiri dari tiga lapisan, yaitu:
  - a) Cuticle atau kulit ari, yang merupakan lapisan terluar batang rambut, terdiri dari sekitar 7-10 lapisan sel-sel tanduk pipih, keras, dan transparan atau tembus cahaya.
  - b) Cortex atau kulit rambut, yang tersusun oleh kumpulan benang halus yang terdiri dari keratin atau sel-sel tanduk.
  - c) Medula atau sumsum rambut, yang terletak di bagian paling tengah rambut, terdiri dari sel-sel tanduk yang telah mengisut dan memiliki bentuk tidak teratur (irregular).

Siklus pertumbuhan folikel rambut berlangsung secara terus-menerus dan terbagi menjadi tiga fase, yaitu:

1. Fase Anagen: Sel-sel matriks membelah diri melalui mitosis untuk membentuk sel-sel baru, yang mendorong sel-sel yang lebih tua ke atas. Proses ini berlangsung selama 2 hingga 6 tahun. Pada fase anagen, sekitar 85% rambut berada dalam tahap ini.
2. Fase Katagen: Merupakan fase peralihan yang diawali dengan penebalan jaringan ikat di sekitar folikel rambut. Bagian tengah akar rambut menyempit, sementara bagian bawahnya melebar dan membentuk tonjolan yang menyerupai gada (club-shaped) serta relatif tidak berpigmen. Pada fase katagen, sekitar 1% rambut berada dalam tahap ini.
3. Fase Telogen: Merupakan fase istirahat yang dimulai dengan pemendekan sel epitel, membentuk tunas kecil yang akan menghasilkan rambut baru. Akibatnya, rambut gada (club hair) akan terdorong keluar. Sekitar 10-15% rambut berada dalam fase telogen.

Pelepasan rambut yang telah mati terjadi pada akhir fase telogen atau awal fase anagen. Kerontokan rambut (effluvium) dianggap terjadi jika kehilangan rambut mencapai sekitar 120 helai per hari, yang dapat bersifat difus (merata) atau lokal (terbatas). Jika kerontokan ini berlanjut, dapat menyebabkan kebotakan (alopecia). Jumlah folikel rambut pada orang dewasa diperkirakan sekitar 100.000. Masa anagen berlangsung sekitar 1.000 hari, sementara masa telogen sekitar 100 hari, sehingga perbandingan antara rambut dalam fase anagen dan telogen adalah sekitar 9:1.

Testosteron dan metabolit aktifnya bekerja melalui reseptor androgen yang terdapat pada papila dermis. Tiroksin dapat memicu kerontokan rambut pada kondisi telogen effluvium. Diet yang sangat ketat dapat menyebabkan kerontokan rambut secara difus dalam waktu 1-6 bulan, di mana kekurangan asupan protein, asam lemak esensial, zat besi, dan seng dapat memengaruhi pembentukan keratin pada rambut (Agustina, 2022).

#### D. Hair tonic

*Hair tonic* adalah produk kosmetik dalam bentuk cair yang terbuat dari campuran bahan kimia atau herbal, serta bahan lainnya, dengan tujuan untuk menjaga kesehatan rambut, merangsang pertumbuhannya, dan menguatkan rambut. Hair tonic memiliki sejumlah keunggulan, antara lain penggunaannya yang praktis, cepat diserap, dan tidak meninggalkan rasa lengket di kulit kepala (Hidayah dkk., 2020).

Secara umum, *hair tonic* terdiri dari bahan dasar dan bahan aktif. Bahan dasar yang umum digunakan meliputi etanol 96%, aquades, metil paraben, mentol, d-panthenol, polietilen glikol, parfum, dan propilen glikol. Kebanyakan hair tonic yang ada di pasaran mengandung zat sintetis yang sering digunakan dan telah terbukti efektif mengatasi kerontokan rambut, salah satunya adalah minoksidil. Namun, penggunaan obat ini dapat menimbulkan efek samping seperti iritasi, pembengkakan, dan sakit kepala (Darajati & Ambari, 2021).

##### 1. Master formulasi

**Tabel 2.1** Master Formula *Hair tonic Minyak biji kelor (Rosmarinus officinalis L.)* Diana, 2021).

| Formula           | Formula |        |        |        | Kegunaan               |
|-------------------|---------|--------|--------|--------|------------------------|
|                   | F0      | F1     | F2     | F3     |                        |
| Minyak biji kelor | -       | 5%     | 7,5%   | 12,5%  | Zat Aktif              |
| PEG 400           | 1 ml    | 1 ml   | 1 ml   | 1 ml   | Pelarut                |
| Propilen glikol   | 15 ml   | 15 ml  | 15 ml  | 15 ml  | Humektan               |
| Alkohol 96%       | 60 ml   | 60 ml  | 60 ml  | 60 ml  | Pelarut                |
| Methly paraben    | 0,3 gr  | 0,3 gr | 0,3 gr | 0,3 gr | Pengawet               |
| Mentol            | 0,2 gr  | 0,2 gr | 0,2 gr | 0,2 gr | Pemberi Sensasi Dingin |
| Aquadest          | ad 100  | ad 100 | ad 100 | ad 100 | Pelarut                |

##### 2. Modifikasi formulasi *Hair tonic*

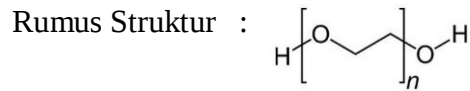
**Tabel 2.2** Modifikasi Formula *Hair tonic Minyak Rosemary (Rosmarinus officinalis L.)*

| Formula                | Formula |        |        |        | Kegunaan  |
|------------------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
|                        | F0      | F1     | F2     | F3     |           |
| Minyak atsiri rosemary | -       | 3%     | 5%     | 7%     | Zat Aktif |
| PEG 400                | 1 ml    | 1 ml   | 1 ml   | 1 ml   | Pelarut   |
| Propilen glikol        | 15 ml   | 15 ml  | 15 ml  | 15 ml  | Humektan  |
| Alkohol 96%            | 40 ml   | 40 ml  | 40 ml  | 40 ml  | Pelarut   |
| Methly paraben         | 0,3 gr  | 0,3 gr | 0,3 gr | 0,3 gr | Pengawet  |
| Aquadest               | ad 100  | ad 100 | ad 100 | ad 100 | Pelarut   |

### 3. Monografi Bahan

#### a. Polietilenglikol- 400 ( $\text{H}(\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n\text{OH}$ )

Nama Resmi : POLYAETHYLENGLYCOLUM- 400



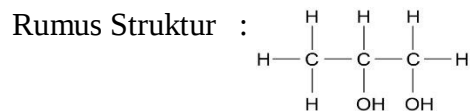
Pemerian : Cairan kental jernih, tidak berwarna atau praktis tidak berwarna , bau khas lemah agak higroskopik.

Kelarutan : Larut dalam air, dalam etanol (95%) P, dalam aseton P, dalam glikol lain dan dalam hidrokarbon aromatik, praktis tidak larut dalam eter P dan dalam hidrokarbon alifatik.

Khasiat : Zat tambahan

#### b. Propilenglikol ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ )

Nama Resmi : PROPYLENGLYCOLUM



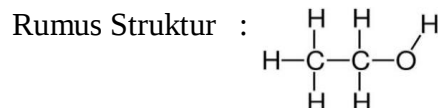
Pemerian : Cairan kental jernih, tidak berwarna tidak berbau, rasa agak manis, higroskopik.

Kelarutan : Dapat dicampur dengan air, dengan etanol 95% P, dan dengan kloroform P, larut dalam 6 bagian eter P, tidak dapat dicampur dengan eter minyak lemak (Depkes RI, 1979)

Khasiat : Konsolven

#### c. Alkohol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )

Nama Resmi : AETHANOLUM



Pemerian : Cairan tak berwarna, jernih, mudah menguap dan mudah bergerak, bau khas, rasa panas. Mudah terbakar dengan memberikan nyala biru yang berasap.

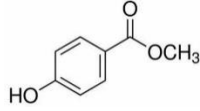
Kelarutan : Sangat mudah larut dalam air, dalam kloroform P dan dalam eter P

Khasiat : Pelarut

d. Metil Paraben ( $C_8H_8O_3$ )

Nama Resmi : METHYLIS PARABENUM

Rumus Struktur :



Pemerian : Serbuk hablur halus; putih; hampir tidak berbau; tidak mempunyai rasa; kemudian agak membakar diikuti rasa tebal

Kelarutan : Larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%), P dan dalam 3 bagian aseton P; mudah larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih (Depkes RI, 1979).

Khasiat : Pengawet

a. Air Suling ( $H_2O$ )

Nama Resmi : AQUA DESTILLATA

Rumus Struktur : **H-O-H**

Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau

Khasiat : Pelarut

## E. Kelinci

Kelinci memiliki banyak keunggulan sebagai hewan percobaan, di antaranya: sifatnya yang sangat jinak dan tidak agresif, sehingga mudah untuk ditangani dan diamati, mudah dikembangbiakkan, serta lebih ekonomis dibandingkan dengan menggunakan hewan yang lebih besar. Kelinci juga memiliki siklus hidup yang pendek (termasuk periode bunting, menyusui, dan pubertas) dan digolongkan sebagai hewan kategori rendah, sehingga lebih mudah mendapatkan persetujuan dari komite etika jika dibandingkan dengan hewan kategori tinggi (Susan & Christopher, 2016).



**Gambar 2.3** Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)  
Sumber: Besse, 2024

Klasifikasi kelinci menurut (Rinanto dkk., 2018):

Kingdom : Animalia  
Phylum : Chordata  
Kelas : Mamalia  
Ordo : Lagomorpha  
Family : Leporidae  
Genus : *Oryctolagus*  
Spesies : *Oryctolagus cuniculus*

Menurut Yusni (2019), kelinci adalah salah satu hewan yang sering digunakan dalam berbagai penelitian biologi dan medis, karena kelinci memiliki gen yang relatif mirip dengan manusia, dan mudah dipelihara di berbagai iklim. Menurut Sengupta & Dutta (2020) usia kelinci yang digunakan dalam penelitian berkisar antara 8 hingga 12 minggu. Pada rentang usia ini, kelinci telah mencapai fase pertumbuhan yang stabil dan sistem biologisnya sudah matang, sehingga cocok untuk berbagai jenis eksperimen dan bobot tubuh kelinci *New Zealand White* yang digunakan dalam penelitian pada kisaran pada 2-5 kg.

Kelinci sangat sensitif terhadap stres dan perlu didekati dengan cara yang tenang dan penuh percaya diri. Teknik penanganan dan pembatasan yang tepat dapat membantu mengurangi tingkat stres pada kelinci. Kelinci akan lebih mudah ditangani jika dilatih oleh petugas kandang yang sudah berpengalaman. Sebagian besar hewan pengerat cenderung mencoba menggigit saat ditangani (Susan & Christopher, 2016).

Untuk mengangkat kelinci, lakukan dengan cara menggerakkan tangan sepanjang punggungnya ke arah depan, lalu pegang perlahan pada kulit longgar di sekitar bahu. Tahan tengkuk kelinci dengan satu tangan secara tegas, sementara tangan lainnya digunakan untuk mendukung bagian belakang tubuh kelinci. Hindari mengangkat kelinci dengan menarik telinga atau ekornya (Susan & Christopher, 2016).

Saat mengangkat kelinci, pastikan bagian tubuh bawahnya didukung dengan tangan. Jika kelinci berontak, segera letakkan kelinci di atas permukaan yang keras. Penanganan yang kasar dapat menyebabkan patah tulang pada vertebra lumbalis dan cedera serius pada sumsum tulang belakang. Untuk mengangkat kelinci, gunakan satu tangan untuk memegang tengkuknya dan tempatkan kepala kelinci di bawah bagian atas lengan yang berlawanan (di bawah ketiak) (Susan & Christopher, 2016).

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Penelitian ini meliputi pembuatan sediaan *hair tonic* minyak atsiri *rosemary* (*Rosmarinus officinalis L.*), uji mutu fisik sediaan *hair tonic* meliputi: uji organoleptik, uji pH, dan uji homogenitas, uji aktivitas pertumbuhan rambut, pengamatan pertumbuhan rambut.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **1. Waktu**

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan dari akhir September 2024 hingga awal Desember 2024.

##### **2. Tempat**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Palopo.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi pada penelitian ini yaitu *rosemary* (*Rosmarinus officinalis L.*) yang diambil di kota Palopo, Kec. Wara, Provinsi Sulawesi Selatan.

##### **2. Sampel**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu minyak atsiri *rosemary* (*Rosmarinus officinalis L.*).

#### **D. Variabel Penelitian**

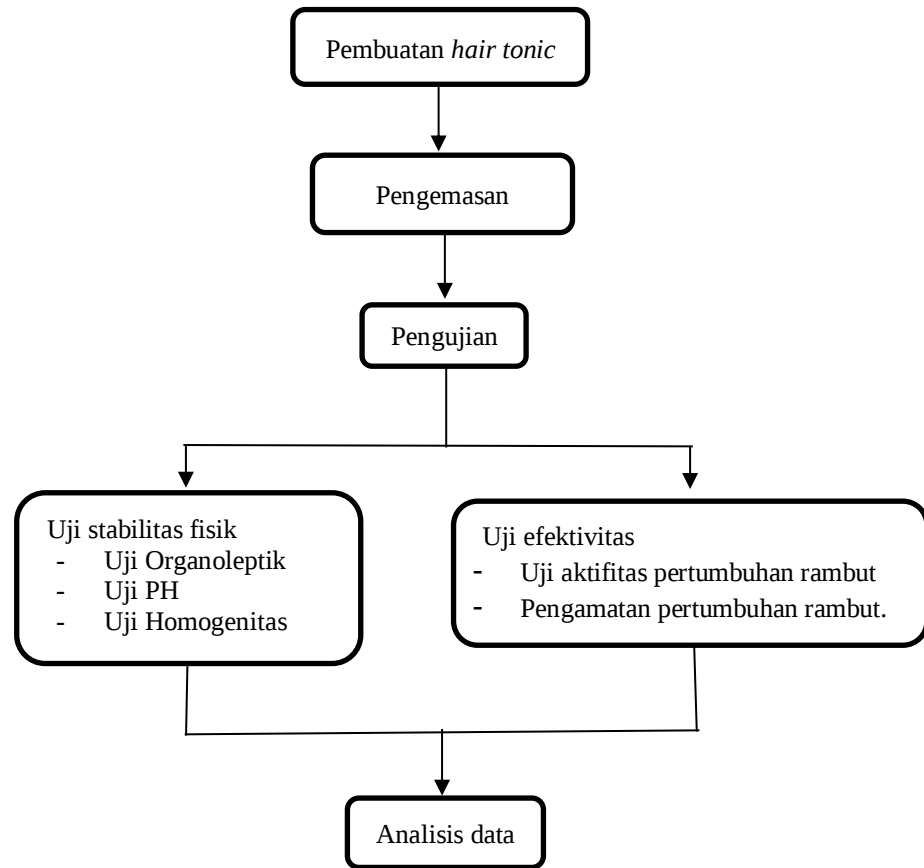
1. Variabel independen (bebas): variasi konsentrasi minyak atsiri *rosemary* (*Rosmarinus officinalis L.*) sebagai zat aktif pada formulasi sediaan *hair tonic* yang ditinjau dari jumlah % konsentrasi (3%, 5%, dan 7%).
2. Variabel dependen (terikat): karakteristik dari formulasi *hair tonic* minyak atsiri *rosemary* (*Rosmarinus officinalis L.*) yang meliputi uji organoleptik, uji pH, uji viskositas, uji aktivitas pertumbuhan rambut, dan pengamatan pertumbuhan rambut.

## E. Definisi Operasional

**Tabel 3.1** Definisi Operasional

| Variabel                                                          | Definisi Operasional                                                                                                           | Alat Ukur                    | Cara Ukur                                                                                    | Hasil Ukur                                                                 | Skala    |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Variabel Independen</b>                                        |                                                                                                                                |                              |                                                                                              |                                                                            |          |
| Minyak Atsiri <i>Rosemary</i> ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.) | Minyak esensial yang diekstrak dari tanaman <i>rosemary</i> ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.) menggunakan metode penyulingan | Pipet ukur atau gelas ukur   | Pengukuran volume minyak atsiri yang ditambahkan ke dalam formulasi <i>hair tonic</i>        | Volume minyak atsiri dalam milliliter (mL) atau persentase konsentrasi (%) | Rasio    |
| <b>Variabel Dependen</b>                                          |                                                                                                                                |                              |                                                                                              |                                                                            |          |
| Uji Organoleptik                                                  | Pengamatan visual terhadap warna, bau, dan bentuk sediaan <i>hair tonic</i>                                                    | Panca indera                 | Pengamatan langsung menggunakan indera penglihatan dan penciuman                             | Deskripsi warna, bau, dan bentuk sediaan                                   | Nominal  |
| Uji Homogenitas                                                   | Keseragaman distribusi zat aktif dan zat tambahan dalam sediaan <i>hair tonic</i>                                              | Kaca objek                   | Pengamatan visual terhadap keseragaman campuran                                              | Homogen atau tidak homogen                                                 | Nominal  |
| Uji pH                                                            | Tingkat keasaman atau kebasaan sediaan <i>hair tonic</i>                                                                       | pH meter                     | Pengukuran menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi                                       | Nilai pH 3,0 - 7,0 sesuai standar SNI                                      | Interval |
| Efektivitas Pertumbuhan Rambut                                    | Kemampuan sediaan <i>hair tonic</i> dalam merangsang pertumbuhan rambut pada kelinci                                           | Jangka sorong atau penggaris | Pengukuran panjang rambut kelinci setelah aplikasi <i>hair tonic</i> selama periode tertentu | Panjang rambut dalam millimeter (mm)                                       | Rasio    |

## F. Kerangka Konseptual



**Gambar 3.1** Kerangka Konseptual

## G. Alat dan Bahan

### 1. Alat

Dalam Penelitian ini, digunakan beberapa alat yang meliputi timbangan digital, wadah botol spray, alat waxing, gelas ukur, timbangan analitik, beaker glass, cawan penguap, batang pengaduk, pinset, spoit, lampu spritus, kaki tiga, kawat kasa, jangka sorong, dan viscotester vt-03f.

### 2. Bahan

Dalam Penelitian ini, bahan yang digunakan terdiri dari minyak atsiri *rosemary*, aquadest, PEG 400, propilen glikol, alkohol 96%, methly paraben, kertas pH dan kelinci jantan.

## H. Prosedur Penelitian

### Prosedur Pembuatan formula *hair tonic*

Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Timbang semua bahan yang akan digunakan sesuai perhitungan. Kalibrasi botol *spray hair tonic* hingga mencapai volume 100 ml. Minyak atsiri *rosemary* diukur dengan konsentrasi berbeda, lihat (tabel 2.2). Fase air, masukkan PEG 400 dan aquades yang telah dipanaskan kemudian aduk, propilen glikol dan aquadest panas aduk hingga homogen. Fase alkohol, methyl paraben tambahkan dengan alkohol 96% aduk hingga homogen kemudian tambahkan minyak atsiri. Larutan 1 dicampurkan sedikit demi sedikit dengan larutan 2 hingga homogen, ditambahkan aquades hingga ad 100ml. Masukkan kedalam botol *spray hair tonic*. Buat sediaan sebanyak 4, formula 0 sebagai kontrol negatif tanpa minyak *rosemary*, formula 1 tambahkan minyak atsiri *rosemary* 3%, formula 2 tambahkan minyak atsiri *rosemary* 5%, formula 3 tambahkan minyak atsiri *rosemary* 7%. Setelah menyelesaikan proses pembuatan *hair tonic*, langkah berikutnya adalah melakukan serangkaian uji stabilitas fisik dan uji efektivitas pada produk tersebut. Hal ini meliputi uji organoleptik, uji pH, uji homogenitas, uji aktifitas pertumbuhan rambut, dan pengamatan pertumbuhan rambut pada hewan coba.

### I. Uji Stabilitas Fisik Sediaan *Hair tonic*

Evaluasi produk *hair tonic* mencakup uji organoleptik, uji homogenitas dan pengukuran pH. Setiap pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan ((Rowe dkk., 2009; Nurhikma dkk., 2018; (R. N. Hidayah, 2020).

#### 1. Uji organoleptik

Pada uji organoleptik, dilakukan pemeriksaan secara visual terhadap warna, bau, dan bentuk produk.

#### 2. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk memeriksa apakah sediaan tersebut homogen, yang ditandai dengan meratanya distribusi zat aktif dan bahan tambahan yang digunakan.

### **3. Uji Pengukuran pH**

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi, dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam dua larutan buffer. Standar pH *hair tonic* menurut SNI 16-4955 (1998), adalah 3,0- 7,0.

## **J. Uji Efektivitas**

### **1. Uji aktivitas Pertumbuhan Rambut**

Pengujian terhadap aktivitas pertumbuhan rambut kelinci jantan menggunakan metode yang diadaptasi dari Tanaka dkk (1980). Punggung kelinci pertama-tama dibersihkan dari rambut dengan mencukur hingga bersih, kemudian diolesi krim Veet untuk menghilangkan rambut halus yang tersisa. Setelah itu, punggung kelinci dibagi menjadi 6 area berbentuk segi empat dengan ukuran 2x2 cm, dengan jarak antar area sekitar 1 cm. Sebelum pengolesan dan pengukuran, punggung kelinci yang telah dibagi tersebut diolesi dengan etanol 70% sebagai antiseptik.

Sediaan uji dioleskan ke punggung kelinci sebanyak dua kali sehari selama 6 minggu. Kelompok 1 diolesi sediaan basis hair tonic sebagai kontrol negatif (Formula 0), kelompok 2 diolesi sediaan yang mengandung minyak atsiri rosemary 3% (Formula 1), kelompok 3 diolesi sediaan yang mengandung minyak atsiri rosemary 5% (Formula 2), kelompok 4 diolesi sediaan yang mengandung minyak atsiri rosemary 7% (Formula 3). kelompok 5 diolesi minoxidil 2% sebagai kontrol positif.

### **2. Pengamatan Pertumbuhan Rambut**

Pengamatan hasil dilakukan setelah 2 minggu pengujian. Pengamatan baru dilakukan setelah 2 minggu karena pertumbuhan rambut normal berkisar sekitar 1/3 milimeter per hari atau sekitar 1 cm per bulan, sehingga setelah 2 minggu, panjang rambut yang tumbuh sudah cukup untuk diamati dan diukur (Mulyanti dkk., 2019). Selain itu, dari perspektif kode etik hewan, melakukan pengamatan setiap minggu dapat menimbulkan rasa sakit dan risiko besar bagi hewan. Proses pencabutan dan pencukuran rambut yang dimulai dengan pembiusan berisiko menyebabkan kematian pada hewan, sehingga pengamatan hanya dilakukan pada akhir periode pengujian (Ittiqo dkk., 2022).

## **K. Analisis Data**

Dalam penelitian ini, analisis dilakukan menggunakan program komputer "SPSS" versi 16 untuk mengidentifikasi pengaruh proporsi minyak atsiri rosemary terhadap hasil akhir hair tonic. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis varians satu arah (ANOVA tunggal). Jika hasil analisis ANOVA menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. (Rusdiana & Maspiyah, 2018).

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pembuatan Formula *Hair tonic*

Sediaan *hair tonic* dibuat sebanyak 4 formula dengan variasi konsentrasi minyak atsiri 3%, 5%, dan 7%. Langkah awal yang dilakukan adalah menimbang semua bahan sesuai dengan perhitungan. Kemudian kalibrasi botol spray *hair tonic* hingga mencapai volume 100 ml. Minyak atsiri *rosemary* diukur dengan konsentrasi berbeda, lihat (tabel 2.2). Fase air, masukkan PEG 400 dan aquades yang telah dipanaskan kemudian aduk, propilen glikol dan aquadest panas aduk hingga homogen. Fase alkohol, methyl paraben tambahkan dengan alkohol 96% aduk hingga homogen kemudian tambahkan minyak atsiri. Larutan 1 dicampurkan sedikit demi sedikit dengan larutan 2 hingga homogen, ditambahkan aquadest yang dicukupkan hingga 100 ml aduk hingga homogen. Masukkan kedalam botol spray *hair tonic*. Buat sediaan sebanyak 4, formula 0 sebagai kontrol negatif tanpa minyak *rosemary*, formula 1 tambahkan minyak atsiri *rosemary* 3%, formula 2 tambahkan minyak atsiri *rosemary* 5%, formula 3 tambahkan minyak atsiri *rosemary* 7%. Setelah menyelesaikan proses pembuatan *hair tonic*, langkah berikutnya adalah melakukan serangkaian uji stabilitas fisik dan uji efektivitas pada produk tersebut. Hal ini meliputi uji organoleptik, uji pH, uji homogenitas, uji aktifitas pertumbuhan rambut, dan pengamatan pertumbuhan rambut pada hewan coba.

Pada sediaan *hair tonic* yang dikembangkan tidak hanya mengandung minyak atsiri *rosemary*, juga terdiri dari beberapa bahan tambahan seperti PEG 400, Propilen glikol, alkohol 96%, methyl paraben, dan aquadest. Fase air terdiri dari PEG 400, aquadest, dan propilen glikol. Fase alkohol yang terdiri dari methyl paraben, alkohol 96%, dan minyak atsiri *rosemary*. Dalam sediaan *hair tonic* minyak atsiri *rosemary*, alkohol 96% berfungsi sebagai peningkat penetrasi. Kadar alkohol 96% dalam kosmetik tidak lebih dari 40% karena dapat menimbulkan iritasi dan mengeringkan kulit (Wasitaatmadja 1997). Metil paraben merupakan eksipien yang ditambahkan sebagai pengawet agar produk dapat bertahan dari kontaminasi mikroba (Setiawan dkk., 2016). Propilen glikol

selain digunakan sebagai humektan juga dapat berfungsi sebagai pelarut (Djuanda, 2007). PEG 400 berfungsi sebagai pelarut (Sisak dkk., 2017)

## B. Uji Stabilitas Fisik Sediaan *Hair tonic*

### 1. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan secara visual untuk mengamati bentuk, warna, dan bau dari sediaan *hair tonic* (Baruna dkk., 2024). Berikut adalah hasil uji organoleptis yang tercantum dalam Tabel 4.1:

**Tabel 4.1** Hasil Evaluasi Organoleptis *Hair tonic*

| Minggu Organoleptis |        | Formula |                       |                       |                       |
|---------------------|--------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ke-                 |        | F0      | F1                    | F2                    | F3                    |
| 0                   | Bentuk | Cairan  | Cairan                | Cairan                | Cairan                |
|                     | Warna  | Bening  | Bening                | Bening                | Bening                |
|                     | Bau    | Khas    | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri |
| I                   | Bentuk | Cairan  | Cairan                | Cairan                | Cairan                |
|                     | Warna  | Bening  | Bening                | Bening                | Bening                |
|                     | Bau    | Khas    | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri |
| II                  | Bentuk | Cairan  | Cairan                | Cairan                | Cairan                |
|                     | Warna  | Bening  | Bening                | Bening                | Bening                |
|                     | Bau    | Khas    | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri |
| III                 | Bentuk | Cairan  | Cairan                | Cairan                | Cairan                |
|                     | Warna  | Bening  | Bening                | Bening                | Bening                |
|                     | Bau    | Khas    | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri |
| IV                  | Bentuk | Cairan  | Cairan                | Cairan                | Cairan                |
|                     | Warna  | Bening  | Bening                | Bening                | Bening                |
|                     | Bau    | Khas    | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri | Khas Minyak<br>Atsiri |

Keterangan:

F0 : Formula hair tonic tanpa ekstrak minyak rosemary.

F1 : Formula hair tonic dengan ekstrak minyak rosemary konsentrasi 3%.

F2 : Formula hair tonic dengan ekstrak minyak rosemary konsentrasi 5%.

F3 : Formula hair tonic dengan ekstrak minyak rosemary konsentrasi 7%.

Berdasarkan hasil uji organoleptis, dapat disimpulkan bahwa setiap formula sediaan yang diamati dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4 menunjukkan stabilitas yang baik dalam hal bentuk dan warna. Tidak ada perubahan warna yang signifikan pada setiap formula. Formula F0, F1, F2, dan F3 semuanya tetap berwarna bening selama pengamatan dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Bentuk fisik dari semua formula (F0, F1, F2, dan F3) tetap berupa cairan selama masa pengamatan. Stabilitas ini disebabkan oleh komponen penyusun yang berbentuk cair dalam sediaan *hair tonic*. Aroma

khas dari minyak atsiri mulai terdeteksi sejak minggu pertama dan tetap konsisten selama penyimpanan hingga minggu ke-4. Dengan demikian, keempat formula *hair tonic* menunjukkan kestabilan organoleptis yang baik selama periode pengujian.

## 2. Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk mempertahankan tingkat keasaman atau kebasaan dari sediaan *hair tonic* yang dihasilkan, sekaligus memastikan keamanan penggunaannya pada kulit. Tingkat kekeringan yang terlalu rendah (pH di bawah 4,5) dapat menyebabkan iritasi, sementara pH yang terlalu tinggi (di atas 6,5) berpotensi menyebabkan kulit kering atau bersisik (Aztriana, 2023). Syarat pH untuk sediaan *hair tonic* menurut literatur adalah antara 3,0-7,0 (Hidayah, 2020).

**Tabel 4.2** Hasil Evaluasi pH *Hair Tonic*

| Formula | Minggu ke- |   |    |     |    | Rata-rata | Range    |
|---------|------------|---|----|-----|----|-----------|----------|
|         | 0          | I | II | III | IV |           |          |
| F0      | 6          | 6 | 6  | 6   | 6  | 6         | 3,0- 7,0 |
| F1      | 6          | 6 | 6  | 6   | 6  | 6         |          |
| F2      | 6          | 6 | 6  | 6   | 6  | 6         |          |
| F3      | 6          | 6 | 6  | 6   | 6  | 6         |          |

Keterangan:

F0 : Formula *hair tonic* tanpa ekstrak minyak *rosemary*.

F1 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 3%.

F2 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 5%.

F3 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 7%.

Berdasarkan data dalam Tabel 4.2, seluruh formula *hair tonic* (F0, F1, F2, dan F3) menunjukkan stabilitas pH yang baik selama masa pengamatan dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Semua formula memiliki nilai konsistensi pH sebesar 6, yang berada dalam rentang standar 3,0-7,0 untuk sediaan topikal (Hidayah, 2020). Stabilitas pH ini menunjukkan bahwa sediaan *hair tonic* yang diuji aman untuk diaplikasikan pada kulit tanpa risiko iritasi. Dengan demikian, keempat formula *hair tonic* memenuhi kriteria keamanan untuk penggunaan topikal.

## 3. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas pada sediaan *hair tonic* dilakukan untuk memastikan zat aktif dan bahan tambahan dalam sediaan tercampur secara merata. Homogenitas yang baik ditandai dengan tidak adanya partikel yang

terdeteksi saat sediaan diaplikasikan pada kaca preparat (Wahyuni dkk., 2023). Berikut adalah hasil pengujian homogenitas yang diperoleh:

**Tabel 4.3** Hasil Evaluasi Homogenitas Sediaan *Hair tonic*

| Formula | Minggu ke- |         |         |         |         | Syarat             |
|---------|------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
|         | 0          | I       | II      | III     | IV      |                    |
| F0      | Homogen    | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen | Tidak ada partikel |
| F1      | Homogen    | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen |                    |
| F2      | Homogen    | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen |                    |
| F3      | Homogen    | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen |                    |

Keterangan:

(H) : Formula homogen

(-) : Formula tidak homogen

F0 : Formula *hair tonic* tanpa ekstrak minyak *rosemary*.

F1 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 3%.

F2 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 5%.

F3 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 7%.

Berdasarkan hasil pengujian homogenitas dalam Tabel 4.3, dapat disimpulkan bahwa semua formula (F0, F1, F2, dan F3) menunjukkan tingkat homogenitas yang konsisten selama periode pengamatan dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Tidak ada partikel yang terdeteksi pada seluruh sediaan, menunjukkan bahwa bahan aktif dan bahan tambahan tercampur secara sempurna. Keempat formula tersebut memenuhi kriteria homogenitas untuk sediaan *hair tonic*, yang berarti zat aktif dan bahan tambahan dalam sediaan terdistribusi merata. Hasil ini memastikan bahwa sediaan dapat diterapkan dengan mudah pada kulit tanpa risiko terjadinya ketidakmerataan aplikasi.

#### 4. Uji Efektivitas Pertumbuhan Rambut

Pengujian efektivitas *hair tonic* terhadap pertumbuhan rambut dilakukan menggunakan kelinci jantan dengan metode yang dimodifikasi dari Tanaka dkk., (1980). Sebelum perawatan, rambut pada punggung kelinci dicukur hingga bersih dan diolesi krim Veet untuk menghilangkan sisa rambut halus. Area punggung bagian menjadi enam bagian berbentuk persegi dengan ukuran 2x2 cm, dan setiap area diberi jarak 1 cm. Sebagai langkah awal, seluruh area diolesi etanol 70% untuk antiseptik. *Hair tonic* dioleskan dua kali sehari selama enam minggu, dan hasil pengamatan panjang rambut dilakukan setiap tiga hari. Kelompok perlakuan meliputi kontrol negatif (F0) tanpa ekstrak minyak *rosemary*, kontrol positif menggunakan minoxidil 2% (K+), serta tiga kelompok uji dengan

kandungan minyak atsiri *rosemary* berturut-turut 3% (F1), 5% (F2), dan 7% (F3). Hasil pengujian aktivitas pertumbuhan rambut sediaan *hair tonic* pada kelinci dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.4** Hasil Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Sediaan *Hair tonic*

| Hari Ke-           | No. Kelinci | Kelompok Perlakuan |              |             |             |             |
|--------------------|-------------|--------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                    |             | K+ (mm)            | F0 (K-) (mm) | F1 (mm)     | F2 (mm)     | F3 (mm)     |
|                    | 1           | 1.5                | 0.5          | 1.2         | 1.5         | 2           |
|                    | 2           | 1.4                | 0.6          | 1.1         | 1.3         | 1.9         |
|                    | 3           | 1.6                | 0.5          | 1.3         | 1.6         | 2.2         |
|                    | 4           | 1.5                | 0.5          | 1.2         | 1.4         | 2.1         |
|                    | 5           | 1.3                | 0.4          | 1           | 1.3         | 1.8         |
| <b>Rata-rata ±</b> |             | <b>1.46</b>        | <b>0.5</b>   | <b>1.16</b> | <b>1.42</b> | <b>2</b>    |
| 6                  | 1           | 2                  | 0.7          | 1.5         | 1.9         | 2.6         |
|                    | 2           | 1.8                | 0.8          | 1.2         | 1.5         | 2.2         |
|                    | 3           | 1.9                | 0.7          | 1.3         | 1.6         | 2.5         |
|                    | 4           | 1.7                | 0.8          | 1.4         | 1.7         | 2.3         |
|                    | 5           | 1.8                | 0.6          | 1.3         | 1.8         | 2.4         |
| <b>Rata-rata ±</b> |             | <b>1.84</b>        | <b>0.72</b>  | <b>1.34</b> | <b>1.7</b>  | <b>2.4</b>  |
| 9                  | 1           | 2.5                | 1.1          | 2.1         | 2.4         | 3.2         |
|                    | 2           | 2.4                | 1.2          | 2           | 2.3         | 3.1         |
|                    | 3           | 2.6                | 1.1          | 2.3         | 2.5         | 3.5         |
|                    | 4           | 2.4                | 1            | 2.2         | 2.3         | 3.3         |
|                    | 5           | 2.3                | 1            | 2           | 2.2         | 3           |
| <b>Rata-rata ±</b> |             | <b>2.44</b>        | <b>1.08</b>  | <b>2.12</b> | <b>2.34</b> | <b>3.22</b> |
| 12                 | 1           | 3.2                | 1.6          | 2.6         | 3           | 4.2         |
|                    | 2           | 3                  | 1.5          | 2.5         | 2.9         | 4.1         |
|                    | 3           | 3.3                | 1.7          | 2.8         | 3.2         | 4.5         |
|                    | 4           | 3.1                | 1.6          | 2.7         | 3           | 4.3         |
|                    | 5           | 3                  | 1.5          | 2.6         | 2.8         | 4           |
| <b>Rata-rata ±</b> |             | <b>3.12</b>        | <b>1.58</b>  | <b>2.64</b> | <b>2.98</b> | <b>4.22</b> |
| 15                 | 1           | 3.9                | 1.9          | 3.4         | 3.8         | 5           |
|                    | 2           | 4                  | 1.8          | 3.3         | 3.6         | 4.8         |
|                    | 3           | 3.8                | 1.7          | 3.5         | 3.9         | 5.2         |
|                    | 4           | 3.9                | 1.8          | 3.4         | 3.7         | 5.1         |
|                    | 5           | 3.7                | 1.9          | 3.3         | 3.6         | 4.9         |
| <b>Rata-rata ±</b> |             | <b>3.86</b>        | <b>1.82</b>  | <b>3.38</b> | <b>3.72</b> | <b>5</b>    |
| 18                 | 1           | 4.8                | 2.3          | 4           | 4.6         | 6.3         |
|                    | 2           | 5                  | 2.4          | 4.2         | 4.8         | 6.5         |
|                    | 3           | 4.9                | 2.5          | 4.3         | 5           | 6.8         |
|                    | 4           | 5.1                | 2.2          | 4.2         | 4.7         | 6.4         |
|                    | 5           | 4.7                | 2.4          | 4.1         | 4.6         | 6.2         |
| <b>Rata-rata ±</b> |             | <b>4.9</b>         | <b>2.36</b>  | <b>4.16</b> | <b>4.74</b> | <b>6.44</b> |

Keterangan:

F0 : Formula *hair tonic* tanpa ekstrak minyak *rosemary*.

F1 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 3%.

F2 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 5%.

F3 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 7%.

Hasil penelitian mengenai efektivitas *hair tonic* terhadap pertumbuhan rambut menunjukkan bahwa setiap kelompok perlakuan memberikan hasil yang bervariasi sesuai dengan formula yang digunakan. Kelompok yang

menggunakan formula dengan kandungan minyak atsiri *rosemary* menunjukkan peningkatan panjang rambut yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif maupun kontrol positif.

Hal ini dapat dikaitkan dengan kandungan utama minyak atsiri *rosemary*, yaitu 1,8-*cineol*, yang diketahui memiliki kemampuan meningkatkan perfusi mikropilifer pada kulit kepala. Peningkatan aliran darah ini mendukung distribusi nutrisi yang lebih baik ke folikel rambut, sehingga mendorong pertumbuhan rambut secara optimal. Dengan demikian, penggunaan formula berbahan aktif minyak *rosemary* dapat menjadi alternatif yang efektif untuk merangsang pertumbuhan rambut (Hcini dkk., 2013; Hosking dkk., 2019).

Pada penelitian Murata dkk., (2013), tikus C57BL/6 yang mengalami alopecia akibat induksi testosteron diberikan perlakuan berupa pemberian ekstrak hidroalkohol *rosemary* secara topikal dengan dosis 2 mg per hari untuk setiap tikus. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam pertumbuhan rambut setelah perawatan berlangsung selama 16 hari dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Hari ke-3, kelompok yang menggunakan formula dengan konsentrasi minyak atsiri *rosemary* 7% (F3) mencatat peningkatan panjang rambut yang signifikan dan terus berlanjut hingga akhir pengamatan pada hari ke-18, yaitu mencapai 6,44 mm diikuti kontrol positif sebesar 4,9 mm setelah itu diikuti F2 sebesar 4,74 mm dan kelompok F1 sebesar 4,16 mm sedangkan kontrol negatif hanya 2,36 mm

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa formula dengan kandungan minyak atsiri *rosemary* 7% (F3) memberikan efektivitas paling tinggi dalam mempercepat pertumbuhan rambut, diikuti oleh formula dengan konsentrasi lebih rendah (F2 dan F1). Hasil ini mengindikasikan bahwa minyak atsiri *rosemary*, khususnya pada konsentrasi tinggi, memiliki potensi yang signifikan sebagai bahan aktif dalam produk *hair tonic* untuk mendukung pertumbuhan rambut secara optimal.

**Tabel 4.5** Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

| Tests of Normality |       |   |       |                     |           |             |
|--------------------|-------|---|-------|---------------------|-----------|-------------|
|                    |       |   |       | <i>Shapiro-Wilk</i> |           |             |
|                    |       |   |       | <i>Statistic</i>    | <i>df</i> | <i>Sig.</i> |
| <b>K+</b>          | 0.149 | 6 | .200* | 0.963               | 6         | 0.841       |
| <b>F0 (K-)</b>     | 0.146 | 6 | .200* | 0.965               | 6         | 0.857       |
| <b>F1</b>          | 0.166 | 6 | .200* | 0.950               | 6         | 0.743       |
| <b>F2</b>          | 0.147 | 6 | .200* | 0.955               | 6         | 0.780       |
| <b>F3</b>          | 0.153 | 6 | .200* | 0.958               | 6         | 0.803       |

Uji normalitas *Shapiro-Wilk* dilakukan untuk menyebarkan data pada setiap kelompok perlakuan. Menurut Santoso (2016:393), dasar pengambilan keputusan bisa dilakukan berdasarkan probabilitas (Asymtotic Significant), jika probabilitas  $> 0.05$  maka distribusi dari populasi adalah normal, jika Probabilitas  $< 0.05$  maka populasi tidak berdistribusi secara normal. Pada table 4.5 hasil menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) pada semua kelompok, yaitu K+ (0,841), F0 (0,857), F1 (0,743), F2 (0,780), dan F3 (0,803), berada di atas batas signifikansi 0,05. Hal ini menandakan bahwa distribusi data pada seluruh kelompok adalah normal.

**Tabel 4.6** Hasil Uji Homogenitas

| Tests of Homogeneity of Variances           |                  |          |               |              |
|---------------------------------------------|------------------|----------|---------------|--------------|
|                                             | Levene Statistic | df1      | df2           | Sig.         |
| <b>Based on Mean</b>                        | <b>1,164</b>     | <b>4</b> | <b>25</b>     | <b>0,350</b> |
| <b>Based on Median</b>                      | <b>1,107</b>     | <b>4</b> | <b>25</b>     | <b>0,375</b> |
| <b>Based on Median and with adjusted df</b> | <b>1,107</b>     | <b>4</b> | <b>20,396</b> | <b>0,380</b> |
| <b>Based on trimmed mean</b>                | <b>1,161</b>     | <b>4</b> | <b>25</b>     | <b>0,352</b> |

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan (homogenitas) beberapa sampel, yakni seragam tidaknya variansi sampel-sampel yang di ambil dari populasi yang sama. Menurut Nuryadi et al., (2017), apabila nilai sig.  $< 0,05$  maka varians dari dua atau lebih kelompok populasi atau sampel data yaitu tidak homogen dan apabila kemungkinan nilai sig.  $> 0,05$  maka varians dari dua atau lebih kelompok populasi atau sampel data yaitu

homogen. Pada tabel 4.6 hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi *Based on Mean* sebesar 0,350, berada di atas batas signifikansi 0,05. memperkuat kesimpulan bahwa varians data homogen.

**Tabel 4.7** Hasil Analisis Statistik Uji Anova

| Formula | Rerata Panjang Rambut $\pm$ | Nilai <i>p</i> ( <i>One Way Anova</i> ) |
|---------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| K+      | 4,9                         |                                         |
| F0 (K-) | 2,36                        | 0,031                                   |
| F1      | 4,16                        | ( <i>P</i> <0,05)                       |
| F2      | 4,74                        |                                         |
| F3      | 6,44                        |                                         |

Keterangan:

F0 : Formula *hair tonic* tanpa ekstrak minyak *rosemary*.

F1 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 3%.

F2 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 5%.

F3 : Formula *hair tonic* dengan ekstrak minyak *rosemary* konsentrasi 7%.

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai *p* sebesar 0,031 (*p* < 0,05), yang menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi minyak atsiri *rosemary* pada sediaan *hair tonic* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan rambut. Rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok menunjukkan hasil yang bervariasi, tergantung pada konsentrasi formula yang digunakan.

*Rosemary (Rosmarinus officinalis)* adalah salah satu tanaman yang berpotensi untuk merangsang pertumbuhan rambut. Tanaman ini mengandung senyawa aktif seperti 1,8-*cineole*, *camphor*,  $\alpha$ -*pinene*, *verbenone*, dan *borneol*, yang diketahui memiliki manfaat dalam mendukung pertumbuhan rambut (Macedo dkk., 2020). Dibandingkan dengan minoxidil 2%, *rosemary* terbukti memberikan peningkatan signifikan dalam pertumbuhan rambut pada pasien dengan alopesia (Panahi dkk., 2015).

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Begum et al., 2023, melalui observasi kualitatif terhadap pertumbuhan rambut, mengungkapkan bahwa kelompok yang menggunakan losion rambut mengandung *Rosemary officinalis* 1% memiliki peningkatan jumlah dan ukuran folikel rambut lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol dan kelompok yang menerima standar perlakuan. Formulasi ini menunjukkan kemampuan untuk merangsang pertumbuhan rambut secara lebih efektif dibandingkan losion rambut dengan minoxidil 2% standar. Hewan yang menerima perlakuan

losion herbal *Rosemary officinalis* 1% juga menunjukkan awal pertumbuhan rambut yang lebih cepat serta penyelesaian proses pertumbuhan yang lebih baik. Selain itu, kualitas rambut, penampilan, panjang, dan beratnya jauh lebih unggul dibandingkan hewan pada kelompok kontrol maupun yang diberi obat standar (Begum dkk., 2023).

Kelompok dengan formula tanpa minyak atsiri *rosemary* (F0) memiliki rata-rata panjang rambut terendah sebesar 2,36 mm. Formula dengan kandungan minyak atsiri *rosemary* 3% (F1) dan 5% (F2) menunjukkan rata-rata panjang rambut yang lebih tinggi, masing-masing sebesar 4,16 mm dan 4,74 mm. Sementara itu, formula dengan konsentrasi tertinggi, yaitu 7% (F3), menghasilkan rata-rata panjang rambut tertinggi sebesar 6,44 mm. Rata-rata panjang rambut pada kelompok kontrol positif (K+) adalah 4,9 mm, yang lebih rendah dibandingkan F3 tetapi lebih tinggi dibandingkan F1 dan F2.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kelompok F1 (3%) tidak memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol positif (K+), namun perbedaannya signifikan dibandingkan dengan kontrol negatif (F0). Kelompok F2 (5%) juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan F1, namun memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kontrol positif. Formula F3 (7%) menunjukkan perbedaan bermakna dibandingkan semua kelompok lainnya, termasuk kontrol positif, dan memberikan hasil paling optimal dalam mendukung pertumbuhan rambut.

Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa minyak atsiri *rosemary* pada konsentrasi 7% adalah formulasi paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan rambut dibandingkan formula dengan konsentrasi yang lebih rendah atau tanpa kandungan minyak *rosemary*. Hal ini mengindikasikan potensi minyak atsiri *rosemary* sebagai bahan aktif unggulan dalam sediaan *hair tonic*.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai inovasi *hair tonic* minyak atsiri *rosemary* (*Rosmarinus officinalis* L.) terhadap pertumbuhan rambut kelinci (*Oryctolagus cuniculus*), dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil evaluasi sediaan *hair tonic* minyak atsiri *rosemary* menunjukkan bahwa semua formula (F0, F1, F2, F3) memiliki stabilitas fisik yang baik, termasuk dalam parameter uji organoleptik, homogenitas, pH yang memenuhi standar kualitas sediaan topikal.
2. *Hair tonic* minyak atsiri *rosemary* dengan konsentrasi 7% (F3) memberikan efek penumbuh rambut terbaik pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) sebesar 6,44 mm, dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah (F1: 3% sebesar 4,16 mm dan F2: 5% sebesar 4,74 mm) maupun kontrol positif (minoxidil 2%) sebesar 4,9 mm. Formula F3 menghasilkan 6,44 mm rata-rata panjang rambut tertinggi selama periode pengamatan.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan uji toksisitas dan iritasi kulit untuk memastikan bahwa sediaan *hair tonic* tidak menimbulkan efek samping pada kulit sensitif.
2. Pengembangan formula *hair tonic* dapat dilakukan dengan menambahkan bahan pelengkap yang memiliki efek sinergis untuk meningkatkan efektivitas pertumbuhan rambut.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pengembangan produk berbasis minyak atsiri *rosemary* sebagai alternatif alami untuk perawatan rambut, khususnya produk anti-rambut rontok.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akshay K, Swathi K, Bakshi V, Vasudha B., & Narender, B. (2019) 'Rosmarinus officinalis L.: an Update Review of Its Phytochemistry and Biological Activity', *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 9(1), pp. 323–330.
- Amanda, D.A., & Haris, H. (2023) 'The Effect of Rosemary (Rosmarinus officinalis L.) Formulation on Hair Tonic Spray Enriched with Floral Fragrance', *7th Djuanda International Conference*, 3(2), p. 444.
- Anwar, C., Riswanda, J., & Ghiffari, A. (2022) *Determinan Pediculosis Capitis*. Jakarta: Penerbit NEM.
- Athaillah, A., & Lianda, S.O. (2021) 'Formulasi dan Evaluasi Sediaan Balsem Stik dari Oleoresin Jahe Merah (Zingiber officinale Rosc) sebagai Pereda Nyeri Otot dan Sendi', *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 4(1), pp. 34–40.
- Aztriana (2023) 'Formulasi dan Uji Aktivitas Sediaan Hair tonic Kafein untuk Menstimulasi Pertumbuhan Rambut pada Hewan Uji Marmut', *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(2), pp. 245–251.
- Baruna, R. R. I., Ramadani, A. P., & Chabib, L. (2024) 'KARAKTERISTIK GEL-NANOLIPOSOM MINYAK ROSEMARY (Rosmarinus officinalis) UNTUK FORMULASI SEDIAAN PENINGKATAN PERTUMBUHAN RAMBUT', *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 13(1), pp. 1–8.
- Begum, A., Sandhya, S., Kumar, A. N., & Ali, S.S. (2023a) 'Evaluation of herbal hair lotion loaded with rosemary for possible hair growth in C57BL/6 mice', *Advanced Biomedical Research*, 12(1), p. 60.
- Begum, A., Sandhya, S., Kumar, A. N., & Ali, S.S. (2023b) 'Evaluation of Herbal Hair Lotion Loaded with Rosemary for Possible Hair Growth in C57BL/6 Mice', *Advanced Biomedical Research*, 12(1), p. 60.
- Darajati, W. P., & Ambari, Y. (2021) 'Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Hair Tonic Ekstrak Daun Cabai Rawit (Capsium FrutescentL). Dengan Variasi Propilenglikol Dan Etanol 96%', *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 3(2), pp. 151–160.
- Dewi, T., Isyani, T., Gunanti, G., & Noviana, D. (2018) 'Ekhokardiografi kinerja Jantung Kelinci pada Anestesi Ketamin yang Dikombinasikan dengan Xylazin, Medetomidin, atau Acepromazin', *Jurnal Veteriner Institut Pertanian Bogor*, 19(2), p. 276.
- Djuanda, A. (2007). *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. 5 ed. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

- Elyemni, M., Louaste, B., Nechad, I., Elkamli, T., Bouia, A., Taleb, M., & Eloutassi, N. (2019) 'Extraction of Essential oils of *Rosmarinus officinalis* L. By two Different Methods: Hydrodistillation and Microwave Assisted hydrodistillation', *The Scientific World Journal*, 1(1), p. 365.
- Hamid, M.K. (2017) *Aktivitas Antipenuaan Ekstrak Air Daun Kersen (Muntingia calabura) terhadap Jumlah Fibroblas Kulit Studi Eksperimental pada Mus Musculus Balb/C Terinduksi D-galaktosa (Doctoral dissertation, UII)*.
- Harris, B. (2021) 'Kerontokan Dan Kebotakan Pada Rambut', *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, 20(1), pp. 159–168.
- Hcini, K., Sotomayor, J. A., Jordan, M. J., & Bouzid, S. (2013) 'Chemical composition of the essential oil of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) of Tunisian origin', *Asian Journal of Chemistry*, 25(5), pp. 2601–2603. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.14233/ajchem.2013.13506>.
- Hidayah, R. N., Gozali, D., Hendriani, R., & Mustarichie, R. (2020) 'Formulasi dan Evaluasi Sediaan Hair Tonic Anti Alopecia', *Majalah Farmasetika*, 5(5), pp. 218–232.
- Hidayah, N.R. (2020) 'Uji Pemicu Pertumbuhan Rambut Kelinci Dengan Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Androdera kordifolia*)', *Jurnal Ilmu pengetahuan alam Lampung*, 17(1), pp. 111–126.
- Hidayah, R.N. (2020) 'Formulasi dan Evaluasi Sediaan Herbal Hair Tonic sebagai. Perangsang Pertumbuhan Rambut', *Majalah Farmasetika*, 5(5), pp. 218–232.
- Hosking, A. M., Juhasz, M., & Atanaskova Mesinkovska, N. (2019) 'Complementary and Alternative Treatments for Alopecia: A Comprehensive Review', *Skin Appendage Disorders*, 5(2), pp. 72–89. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1159/000492035>.
- Ittiqo, D. H., Jeniti, P., Hati, M. P., Nurbaety, B., & Wahid, A.R. (2022) 'Uji Aktivitas Hair Tonic Madu Kombinasi Ekstrak Daun Seledri (*Apium Graveolens* Linn) Terhadap Pertumbuhan Rambut Kelinci Jantan', *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), p. 1.
- Krishna, N. G., M. Jalaiah, B. Meghana, G. Mercia Rani, K. Anitha., & Jagadeesh., J. (2023) 'Simultaneous Estimation of Emtricitabine, Tenofoviridiharecare Treatment on Albino Rats by Using "Rosemary Oil"', *J Integral Sci*, 7(1), pp. 1–8.
- Loppies, J. E., Wahyudi, R., Ardiansyah, A., Rejeki, E. S., & Winaldi, A. (2021) 'Kualitas Minyak Atsiri Daun Cengkeh yang Dihasilkan dari Berbagai Waktu Penyulingan', *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(2), pp. 89–96.

- Lunggela, F. B., Isa, I., & Iyabu, H. (2022) 'Analisis Kandungan Minyak Atsiri Pada Kulit Buah Langsung Dengan Metode Kromatografi Gas-Spektrometer Massa', *Jambura J Chem*, 4(1), pp. 10–16.
- Macedo, N., Miller, D. M., Haq, R., & Kaufman, H.L. (2020) 'Clinical Landscape of Oncolytic Virus Research in 2020', *Journal for Immunotherapy of cancer*, 8(2).
- Maulana, A., Susilo, H., & Rustiani, E. (2013) 'Pembuatan Sabun Transparan Aromaterapi Minyak Atsiri Akar Wangi (*Chrysopogon zizanioides*(L.) Roberty). Program Studi Farmasi'.
- Muliani, W., Setiawan, F., & Sukmawan, Y.P. (2022) 'Formulasi dan Evaluasi Sediaan Hair Tonic Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) sebagai Pertumbuhan Rambut pada Kelinci Jantan New Zealand White', *In Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Hasil Penelitian Program Studi S1 Farmasi*, 2(1).
- Mulyanti, G. D., Nurhayati, Y., & Ariska, A. (2019) 'Uji Efek Formulasi Sediaan Hair Tonic Perasan Daun Kacang Panjang (*Vigna sinensis* (L.) savi ex hassk) Terhadap Pertumbuhan Rambut Kelinci Kantan', *Wellness and Healthy Magazine*, 2(3), pp. 285–294.
- Murata, K.; Noguchi, K.; Kondo, M.; Onishi, M.; Watanabe, N.; Okamura, K.; Matsuda, H. (2013) 'Promotion of Hair Growth by *Rosmarinus officinalis* Leaf Extract', *Phytother. Res.*, 2(7), pp. 212–217.
- Nurhikma, E., Antari, D., & Tee, S.A. (2018) 'Formulasi Sampo Antiketombe Dari Ekstrak Kubis (*Brassica oleracea* Var. *Capitata* L.) Kombinasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb)', *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), pp. 61–67.
- Panahi Y, Taghizadeh M, M.E.S.A. (2015) 'Rosemary oil VS minoxidil 2% for the treatment of androgenetic alopecia: a randomized comparative trial.', *Skinmed*, 13(1), pp. 15–21.
- Permadi, M. R., Huda Oktafa, & Khafidurrohman, A. (2019) 'Perancangan Pengujian Preference Test, Uji Hedonik Dan Mutu Hedonik Menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network', *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, 2(2), pp. 98–107. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v2i2.282>.
- Rinanto, A. U., Kustanti, N. O. A., & Widigdyo, A. (2018) 'Pengaruh penggunaan tepung daun belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) sebagai substitusi pakan kelinci terhadap performa kelinci Hyla Hycle', *AVES: Jurnal Ilmu Peternakan*, 12(1), pp. 9–20.

- Rowe, R. C., Sheskey, P. J. & Quin, M.E. (2009) *Handbook of Pharmaceutical Excipients. Sixth ed.* UK: Pharmaceutical Press.
- Rusdiana, I. M., & Maspiyah, M.K. (2018) ‘Pengaruh Proporsi Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) dan Madu Sebagai Bahan Aktif Hair Tonic’, *Jurnal Tata Rias*, 7(2), pp. 113–120.
- Sari, N., & Andjasmara, T.C. (2023) ‘Penanaman Tanaman Obat Keluarga (TOGA) untuk Mewujudkan Masyarakat Sehat’, *Jurnal Bina Desa*, 5(1), pp. 124–128.
- Sastrohamidjojo, H. (2021) *Kimia Minyak Atsiri*. Jakarta: UGM Press.
- Sengupta, P., & Dutta, S. (2020). Mapping the Age of Laboratory Rabbit Strains to Human. *International Journal of Preventive Medicine*, 11, 194.
- Setyawan, E. I., Padmanaba, I. G. P., Samirana, P. O. & Mahamuni, L. P. K. (2016). Efek PEG 400 dan mentol pada formulasi patch ekstrak daun sirih (Piper betle L.) terhadap pelepasan senyawa polifenol. *Jurnal Farmasi Udayana*. 5(2), pp. 12- 18
- Sisak, M.A.A., Daik, R., R. S. (2017). *Study on the effect of oil phase and cosurfactant on mcroemulsion system*, *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, Vol. 21 (6), 1509- 1416.
- SNI 16-4955-1998 (1998) *Lotion Tonic Rambut*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Susan, V. S., & Christopher, T. (2016) ‘Anatomisation with Slicing: A New Privacy Preservation Approach for Multiple Sensitive Attributes’, *Springer Plus*, 5(5), pp. 1–21.
- Tanaka, S., M., Saito., & Tabata, M. (1980) *Bioassay of Crude Drugs for Hair Growth Promoting Activity in Mice by a New Simple Method*.
- United States Department of Agriculture (2020) ‘*Food Data Central of Garlic Raw (1104647)*’.
- Wahyuni, W., Yustisi, A. J., & Auliah, N. (2023) ‘*The Formulation and Effectiveness Test of Hair Tonic Preparation of Green Tea Leaf Extract (Camellia sinensis L.) on Hair Growth in Male White Rabbits (Oryctolagus cuniculus)*: Formulasi Dan Uji Efektivitas Sediaan Hair Tonic Ekstrak Daun Teh Hijau (Camell)’, *JIFMI: Jurnal Ilmiah Fitomedika Indonesia*, 2(1), pp. 10–19.
- Wasitaatmadja SM. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI Press. 266-300.

Yusni, I. (2019) *Efek Promosi Ekstrak Etanol Daun Cocor Bebek (Kalanchoe pinnata L.) terhadap Pertumbuhan Rambut Kelinci Jantan*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.