

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rambut merupakan bagian penting dari tubuh yang berfungsi melindungi kulit kepala serta menunjang penampilan. Pertumbuhan rambut berlangsung melalui siklus yang terdiri dari fase anagen (pertumbuhan), catagen (regresi), dan telogen (istirahat) yang diatur oleh berbagai faktor biologis pada folikel rambut. Gangguan pada regulasi siklus tersebut dapat menyebabkan kerontokan atau pertumbuhan rambut yang tidak optimal. Data epidemiologi menunjukkan bahwa masalah kerontokan rambut cukup sering terjadi pada populasi manusia. Sekitar 50% pria dan 40% wanita mengalami kerontokan rambut atau alopecia selama hidupnya, terutama pada usia dewasa (Phillips *et al.*, 2017). Salah satu mekanisme molekuler yang berperan dalam pengaturan pertumbuhan rambut adalah jalur sinyal Wnt/ β -catenin, yang berperan dalam aktivasi folikel rambut serta pemanjangan fase anagen (Bejaoui *et al.*, 2019).

Penanganan kerontokan rambut saat ini umumnya menggunakan obat topikal seperti minoxidil, yang merupakan salah satu terapi yang telah disetujui secara klinis untuk mengatasi alopecia androgenetik. Minoxidil bekerja dengan mekanisme vasodilatasi pembuluh darah serta stimulasi folikel rambut, sehingga dapat memperpanjang fase anagen dan meningkatkan ukuran folikel rambut. Penggunaan minoxidil secara topikal umumnya tersedia dalam konsentrasi 2% dan 5%, yang terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan rambut pada beberapa pasien. Namun, penggunaan jangka panjang minoxidil dapat menimbulkan beberapa efek samping seperti iritasi kulit kepala, pruritus, dan dermatitis kontak, sehingga penelitian mengenai bahan alami sebagai alternatif penstimulasi pertumbuhan rambut masih terus dikembangkan (Suchonwanit *et al.*, 2019).

Kafein merupakan salah satu senyawa alami yang dilaporkan memiliki potensi dalam merangsang pertumbuhan rambut. Senyawa ini dapat meningkatkan proliferasi sel folikel rambut serta memodulasi faktor

pertumbuhan seperti *insulin-like growth factor-1* (IGF-1) dan menekan ekspresi *transforming growth factor-β2* (TGF-β2) yang berkaitan dengan fase kerontokan rambut. Pemanfaatan kafein dalam produk kosmetik perawatan rambut telah banyak dilakukan, misalnya pada hair tonic dan sampo yang ditujukan untuk membantu menstimulasi pertumbuhan rambut. Kafein secara alami banyak ditemukan pada biji kopi, khususnya kopi robusta. Ampas kopi (*spent coffee grounds*) yang dihasilkan setelah proses penyeduhan masih mengandung sejumlah senyawa bioaktif seperti kafein, polifenol, dan antioksidan, karena proses ekstraksi tidak mampu melarutkan seluruh komponen bioaktif secara sempurna. Penelitian mengenai *spent coffee grounds* menunjukkan bahwa residu kopi tersebut terbukti kaya akan senyawa polifenol serta asam klorogenat yang menunjukkan potensi besar untuk diutilisasi ulang ke dalam formulasi kosmetik fungsional berbasis ekonomi sirkular (Rodrigues *et al.*, 2023). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ampas kopi yang sering dianggap sebagai limbah masih memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam produk kosmetik. Kandungan kafein dalam ampas kopi memang lebih rendah dibandingkan dengan biji kopi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi apakah ekstrak ampas kopi tetap memiliki efektivitas dalam menstimulasi pertumbuhan rambut. Pemanfaatan ampas kopi juga memiliki nilai tambah dari aspek keberlanjutan dan pemanfaatan limbah biomassa yang masih mengandung senyawa bioaktif.

Tanaman sereh (*Cymbopogon citratus*) diketahui mengandung minyak atsiri dengan komponen utama seperti sitral, geraniol, dan sitronelal. Senyawa utama sereh seperti sitral dilaporkan memiliki aktivitas vasorelaksasi kuat yang bekerja melalui sekresi nitrat oksida endotel serta pemblokiran saluran kalsium pada otot polos pembuluh darah, sehingga mampu memicu vasodilatasi dan meningkatkan mikrosirkulasi aliran darah. Peningkatan mikrosirkulasi pada kulit kepala berpotensi mendukung penetrasi dan distribusi senyawa aktif seperti kafein ke dalam folikel rambut (Bejaoui *et al.*, 2019; Silva & Rita, 2022)

Kombinasi antara ekstrak ampas kopi robusta dan minyak atsiri sereh diduga dapat memberikan efek sinergis dalam mendukung pertumbuhan rambut. Kafein dari ampas kopi berperan dalam menstimulasi aktivitas folikel rambut dan meningkatkan proliferasi sel pada dermal papilla (Sasaki *et al.*, 2024). Minyak atsiri sereh berperan dalam meningkatkan sirkulasi darah pada kulit kepala sehingga dapat mendukung penetrasi dan efektivitas senyawa aktif (Tang *et al.*, 2023)

Penelitian ini menggunakan kelinci jantan sebagai hewan uji untuk mengevaluasi efektivitas pertumbuhan rambut secara *in vivo*. Kelinci sering digunakan sebagai model hewan dalam penelitian dermatologi dan biologi rambut karena memiliki siklus pertumbuhan rambut yang terdiri dari fase anagen, catagen, dan telogen, sehingga dapat digunakan untuk mempelajari mekanisme pertumbuhan rambut secara eksperimental. Penggunaan kelinci jantan bertujuan meminimalkan pengaruh fluktuasi hormon reproduksi pada hewan betina yang dapat memengaruhi siklus pertumbuhan rambut dan menyebabkan variasi pada hasil penelitian (Tan *et al.*, 2024; Chen *et al.*, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas pertumbuhan rambut antara sampo yang mengandung ekstrak ampas kopi robusta dengan sampo yang mengandung kombinasi ekstrak ampas kopi robusta dan minyak atsiri sereh. Kombinasi kedua bahan tersebut didasarkan pada mekanisme kerja yang saling melengkapi dalam mendukung pertumbuhan rambut.

Ekstrak ampas kopi robusta masih mengandung berbagai senyawa bioaktif, terutama kafein, asam klorogenat, dan senyawa polifenol. Kafein diketahui mampu menstimulasi aktivitas folikel rambut dengan meningkatkan proliferasi sel matriks folikel, memperpanjang fase anagen (fase pertumbuhan rambut), meningkatkan ekspresi *Insulin-like Growth Factor-1* (IGF-1), serta menekan ekspresi *Transforming Growth Factor-β2* (TGF-β2) yang berperan dalam transisi folikel menuju fase katagen. Selain itu, asam klorogenat dan polifenol berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi folikel rambut dari

stres oksidatif sehingga membantu mempertahankan fungsi dan viabilitas sel folikel rambut (Spiewak & Szendzielorz, 2025)

Di sisi lain, minyak atsiri sereh mengandung senyawa utama sitral (gabungan geranial dan neral), disertai geraniol dan sitronelal, yang memiliki aktivitas antimikroba, antiinflamasi, dan antioksidan. Aktivitas tersebut membantu menjaga kesehatan kulit kepala dengan mengurangi pertumbuhan mikroorganisme penyebab gangguan kulit kepala, menekan proses inflamasi di sekitar folikel rambut, serta melindungi jaringan dari kerusakan akibat radikal bebas. Selain itu, minyak atsiri sereh dilaporkan mampu meningkatkan sirkulasi darah lokal pada kulit kepala sehingga suplai oksigen dan nutrisi ke folikel rambut menjadi lebih optimal untuk mendukung proses pertumbuhan rambut (Carreño *et al.*, 2023)

Berdasarkan mekanisme tersebut, kombinasi ekstrak ampas kopi robusta dan minyak atsiri sereh secara rasional diperkirakan memberikan efek sinergis. Ekstrak ampas kopi robusta bekerja terutama dengan merangsang aktivitas biologis folikel rambut melalui efek prolifерatif dan regulasi siklus pertumbuhan rambut, sedangkan minyak atsiri sereh berperan dalam menciptakan lingkungan kulit kepala yang lebih sehat melalui aktivitas antimikroba, antiinflamasi, antioksidan, serta peningkatan mikrosirkulasi. Sinergi kedua mekanisme tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pertumbuhan rambut dibandingkan penggunaan ekstrak ampas kopi robusta saja.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah formulasi sampo yang mengandung kombinasi ekstrak ampas kopi robusta dan minyak atsiri sereh memberikan efektivitas yang lebih baik dibandingkan ekstrak ampas kopi robusta pada pertumbuhan rambut?
2. Bagaimana uji iritasi dan pertumbuhan rambut pada formulasi sampo dengan penambahan ampas kopi robusta dan minyak atsiri sereh?

1.3 Hipotesis Penelitian

a. Hipotesis Nol (H_0):

Penambahan ampas kopi varietas robusta dan minyak atsiri sereh dalam formulasi sampo tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan rambut pada kelinci jantan secara *in vivo*.

b. Hipotesis Alternatif (H_a):

Penambahan ampas kopi varietas robusta dan minyak atsiri sereh dalam formulasi sampo berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan rambut pada kelinci jantan secara *in vivo*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membandingkan efektivitas pertumbuhan rambut antara sampo yang mengandung ekstrak ampas kopi robusta tunggal dengan sampo yang mengandung kombinasi ekstrak ampas kopi robusta dan minyak atsiri sereh.
2. Mengetahui uji iritasi dan pertumbuhan rambut pada sampo hasil formulasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan di bidang farmakologi, kosmetik, dan ilmu kesehatan mengenai pemanfaatan bahan alami ampas kopi dan minyak atsiri sereh dalam perawatan rambut, khususnya dalam pengembangan formulasi sampo yang efektif dan aman. Studi ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian lanjutan tentang aplikasi bahan alami sebagai bahan aktif dalam kosmetik.

2. Manfaat Peneliti

Memberikan informasi yang bermanfaat bagi industri kosmetik lokal dalam mengembangkan produk rambut berbahan alami yang ramah lingkungan dan terjangkau. Memberikan alternatif produk perawatan rambut yang minim efek samping dan dapat digunakan secara luas dengan memanfaatkan limbah pertanian seperti ampas kopi.