

Kajian Pustaka: Sediaan Kosmesetika Penumbuh Rambut dari Berbagai Herbal Nusantara

Wayan Cintya Ganes Budastra¹, Teti Mariam Riandari¹, Ronny Martien² dan Retno Murwanti³

¹ Magister Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281, Indonesia

² Departemen Farmasetika, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281, Indonesia

³ Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281, Indonesia

Korespondensi: Ronny Martien

Email: ronnymartien@ugm.ac.id

Submitted: 16-03-2023, Revised: 05-05-2023, Accepted: 10-05-2023

ABSTRAK: Kerontokan rambut dapat menjadi permasalahan serius ketika dalam jumlah yang abnormal dan terjadi secara terus-menerus hingga berujung kebotakan. Kosmesetika penumbuh rambut berbahan dasar herbal dapat menjadi pilihan terapi yang tepat sebab terkait dengan keamanan penggunaan jangka panjang maupun efektivitasnya. Berbagai bentuk sediaan kosmesetika herbal penumbuh rambut telah dikembangkan yakni emulsi, gel, emulgel, krim, serum, *hair tonic* maupun sediaan yang dimodifikasi dengan sistem teknologi nano. Artikel *review* ini bertujuan untuk mengetahui sediaan kosmesetika herbal terbaik yang memenuhi spesifikasi farmasetik yang telah ditetapkan dan aktivitasnya sebagai penumbuh rambut secara *in vivo*. Penelitian ini berbasis *systematic literature review*. Berdasarkan eksplorasi literatur yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa sediaan kosmesetika herbal terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan rambut dan memenuhi kriteria karakteristik farmasetik adalah sediaan *hair tonic* daun kangkung (*Ipomoea aquatica* Forsk.) (5%) dengan rerata peningkatan panjang rambut sebesar ($2,785 \pm 0,021$ cm) dan bobot rambut ($0,767 \pm 0,057$ mg/cm²) selama 21 hari. Evaluasi farmasetik *hair tonic* daun kangkung telah memenuhi persyaratan SNI sediaan *hair tonic* yang telah ditetapkan.

Kata kunci: herbal; sediaan kosmesetika; uji aktivitas pertumbuhan rambut

ABSTRACT: Hair loss can be a serious problem when it is in abnormal amounts and occurs continuously leading to baldness. Herbal-based hair growth cosmeceuticals can be the right choice of therapy because it is related to the safety of long-term use and its effectiveness. Various dosage forms of herbal hair growth cosmeceuticals have been developed, namely emulsions, gels, emulgels, creams, serums, hair tonic and preparations modified with nano technology systems. This review article aims to determine the best herbal cosmeceutical preparations that meet the established pharmaceutical specifications and their activity as hair growth *in vivo*. This research is based on systematic literature review. Based on the literature exploration that has been carried out, it can be seen that the best herbal cosmeceutical preparation in increasing hair growth and meeting the criteria for pharmaceutical characteristics is the preparation of kale leaf hair tonic (*Ipomoea aquatica* Forsk.) (5%) with an average increase in hair length of (2.785 ± 0.021 cm) and hair weight (0.767 ± 0.057 mg/cm²) in 21 days. Pharmaceutical evaluation of kale leaf hair tonic has met the requirements of SNI hair tonic preparations that have been established.

Keywords: herb; cosmeceuticals product; hair growth activity test

1. Pendahuluan

Rambut dapat menjadi lemah dan rapuh sehingga mengalami kerontokan. Rambut rontok seringkali dikaitkan dengan genetik, kontradiksi hormon, usia, stres, aliran darah yang terganggu, defisiensi nutrisi dan zat besi [1]. Rambut rontok dapat teratasi dengan penggunaan kosmetika. Kosmetik untuk pengatasan rambut rontok lazimnya berorientasi dalam melancarkan peredaran darah maupun memblokir hormon dehidrotestosteron (DHT) [2]. Kosmetik penumbuh rambut berbasis herbal akan memiliki nilai penerimaan yang tinggi di masyarakat sebab dinilai aman dalam penggunaan jangka panjang, terjangkau dan lebih manjur dibandingkan terapi berbahan dasar kimiawi [3]. Hal ini dikaitkan dengan beberapa laporan mengenai efek samping obat sintetik minoxidil sebagai vasodilator dalam mengatasi permasalahan rambut rontok [4,5]. Berdasarkan eksplorasi literatur, ditemukan beberapa herbal di Indonesia yang terbukti efektif dalam menstimulasi pertumbuhan rambut secara *in vivo* baik pada hewan uji kelinci, tikus maupun mencit dan dapat dikembangkan ke dalam berbagai bentuk sediaan kosmetik seperti emulsi, gel, emulgel, krim, serum, hair tonic maupun sediaan yang dimodifikasi dengan sistem teknologi nano. Pengembangan herbal ke dalam berbagai bentuk sediaan kosmetik bertujuan untuk memudahkan pengaplikasiannya serta meningkatkan khasiatnya sebagai penumbuh rambut. *Literature review* kali ini akan memberikan informasi sediaan kosmetika herbal terbaik yang memenuhi spesifikasi farmasetik yang telah ditetapkan dan aktivitasnya sebagai penumbuh rambut secara *in vivo*.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan *systematic literature review* secara terstruktur. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah jurnal

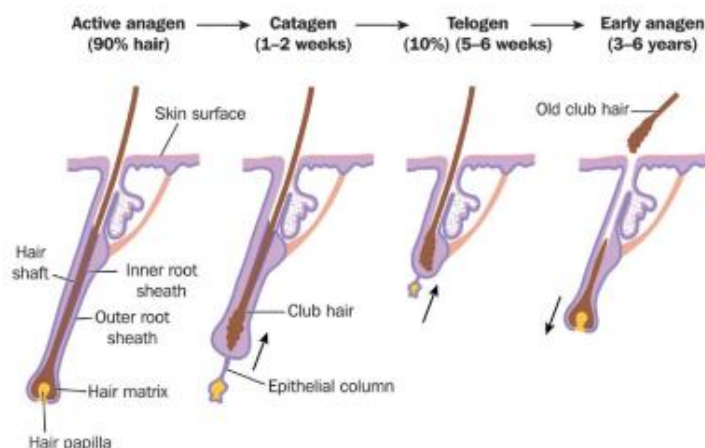
penelitian baik skala nasional maupun internasional melalui *database Google Scholar, Science Direct, Taylor & Francis* dan *Springer Link* mengenai formulasi dan uji aktivitas pertumbuhan rambut sediaan herbal nusantara selama 10 tahun terakhir. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran data untuk jurnal nasional adalah “formulasi”, “uji pertumbuhan rambut”, “gel”, “emulsi”, “tonik rambut”, “emulgel”, “krim”, “serum”, “nanoemulsi” dan “mikroemulsi” sedangkan untuk jurnal internasional menggunakan kata kunci “*formulation*”, “*hair growth test*”, “gel”, “*emulsion*”, “*hair tonic*”, “emulgel”, “cream”, “serum”, “*nano emulsion*”, “*microemulsion*” dan “*self-emulsifying drug delivery system*”.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Siklus hidup rambut

Menurut Miteva (2018), rambut menjalani tiga tahap siklus pertumbuhan yakni anagen (fase pertumbuhan), katagen (fase involusi) dan telogen (fase istirahat) (Gambar 1). Pada fase anagen, folikel rambut mulai melakukan pertumbuhan setelah melalui fase telogen dimana sel-sel germinal melakukan regenerasi dan membentuk batang rambut. Setelah melalui fase anagen, folikel rambut akan memasuki fase katagen dimana terjadi involusi yang dipicu oleh apoptosis di sebagian besar keratinosit dan menyisakan sel punca.

Selain itu, proses melanogenesis folikel juga terhenti selama proses katagen dan beberapa melanosit mengalami apoptosis. Akibatnya folikel rambut menjadi berkurang dan memadat membentuk untaian epitel. Fase katagen terlampau, pada akhirnya rambut akan berujung pada tahap telogen yakni dimana sebagian besar pertumbuhan rambut sudah tidak aktif dan sel papiler terpisah dari folikel membentuk rambut baru. Siklus diakhiri dengan fase eksogen dimana terjadi pelepasan rambut atau kerontokan pada rambut lama.



Gambar 1. Siklus pertumbuhan rambut

3.2. Sediaan emulsi untuk penumbuh rambut

Emulsi merupakan sediaan yang sistemnya terdiri atas dua fase yang terdispersi satu sama lainnya dan distabilkan oleh adanya emulgator (*emulsifying agent*) [6,7]. Basis sediaan emulsi diperkirakan dapat mempengaruhi proses penyerapan sediaan dalam menembus lapisan membran kulit [8]. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa sediaan emulsi dapat membantu menguatkan efek farmakologis senyawa aktif herbal.

Sadiah dkk. [8] dalam penelitiannya melakukan formulasi herbal penumbuh rambut dalam bentuk sediaan emulsi dengan komponen penyusun terdiri atas emulgator yakni Croduret 50SS® dan Crodamol GTCC® yang merupakan fase minyak serta gliserin dan akuades sebagai fase air. Propil paraben dan metil paraben digunakan sebagai pengawet.

Emulsi ekstrak daun mangkokan *Northopanax scutellarius* (Burm.f Merr) terbukti memiliki aktivitas pertumbuhan rambut (Tabel 1) dan aktivitasnya diperkirakan karena keberadaan senyawa alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin. Senyawa saponin sebagai *counter irritant* mampu menstimulasi tumbuhnya rambut dengan melancarkan peredaran darah [8,9].

3.3. Sediaan gel untuk penumbuh rambut

Kandungan air yang tinggi, sensasi nyaman ketika diaplikasikan, waktu kontak dengan permukaan kulit yang lebih lama, tidak menyumbat

pori-pori dan pelepasan obat yang baik menjadi kunci utama preferensi sediaan gel sebagai penumbuh rambut [10–12]. Kuncari dkk. [11] dan Sulastri dkk. [12] memilih sediaan gel untuk kepraktisan dan efektivitas penggunaan kosmesetika penumbuh rambut dari herbal.

Dalam memformulasikan sediaan gel, umumnya terdapat beberapa komponen penting diantaranya, *gelling agent* seperti karbomer atau karbopol serta carboxymethyl cellulose sodium (CMC-Na), antioksidan yaitu natrium metabisulfit, metil dan propil paraben sebagai pengawet, pelarut atau solven seperti etanol, akuades dan polietilen glikol 400, ko-solven, plasticizer, stabilizer, yaitu propilen glikol dan humektan seperti gliserin maupun propilen glikol [11,13]. Selain itu juga dilakukan penambahan *alkalizing agent* seperti trietanolamin (TEA) [12–14]. Penambahan *enhancer* seperti tween 80 juga dapat dilakukan dalam formulasi sediaan gel [16].

Aktivitas sediaan penumbuh rambut dalam merangsang pertumbuhan folikel rambut dikarenakan adanya kontribusi dari dua faktor utama yang terkandung di dalamnya yakni senyawa aktif dan eksipien yang digunakan dalam formulasi sediaan. Hal ini diperkuat dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan dan keseluruhan dipaparkan pada (Tabel 1). Pengaruh sediaan kosmesetika gel herbal terhadap aktivitas pertumbuhan rambut dikarenakan aktivitas beberapa senyawa aktif utama yang terkandung di dalamnya seperti

senyawa apigenin pada seledri (*Apium graveolens* L.), bekerja sebagai vasodilator, memblokir pembentukan dehidrotestosteron (DHT) dan antioksidan [11]. Senyawa *ecliptin* dan wedelolaktin pada *E. alba* berperan penting dalam proses pertumbuhan rambut [13]. Adapun stimulator pertumbuhan rambut seperti vitamin B3 yang menjadi *enhancer* ketika berinteraksi dengan sejumlah senyawa sehingga aktivitasnya sebagai penumbuh rambut akan menjadi lebih maksimal [15]. Senyawa penutrisi lainnya juga bermanfaat pada pertumbuhan rambut seperti asam folat, glukosa, manosa, aldopentosa, vitamin B dan C serta sejumlah enzim seperti amilase, *methionine* dan *phenylalnine* [16]. Selain bahan aktif, beberapa eksipien penyusun sediaan gel turut berkontribusi dalam efektivitasnya sebagai penumbuh rambut. Pada sediaan gel, terdapat etanol yang berperan sebagai solven sekaligus *enhancer* yang mana bekerja dengan memacu kemampuan zat aktif untuk menembus *barrier* permukaan kulit sehingga efek senyawa aktif dalam menstimulasi pertumbuhan rambut menjadi poten [17]. Selain etanol, adapun peningkat penetrasi lainnya yang digunakan dalam pembuatan sediaan gel seperti propilen glikol yang telah terbukti dapat meningkatkan efek stimulasi pertumbuhan folikel dengan meningkatkan daya penetrasi zat aktif yang terkandung dalam sediaan penumbuh rambut [18].

Pada beberapa penelitian terkait sediaan gel, telah dilakukan evaluasi farmasetik berupa pH, viskositas, maupun daya sebar. Sediaan gel kombinasi ekstrak daun kacang panjang (10%) dan seledri (7,5%) memiliki nilai pH (6,21); viskositas (230.000 cPs); daya sebar (48,34 ± 0,04 mm) [14]. Gel kombinasi ekstrak waru dan asam jawa memiliki pH (6); viskositas (180 mPas); daya sebar (51,84 mm) [15]. Gel kombinasi ekstrak teh hijau (5%) dan pegagan (2,5%) memiliki nilai viskositas (90.333 cPs); pH (5,56) [19]. Berdasarkan hasil evaluasi farmasetik tersebut diketahui untuk pH dan daya sebar sediaan gel dari beberapa penelitian telah memenuhi persyaratan SNI untuk sediaan gel, yaitu sesuai ketentuan nilai pH kulit 4,5 – 6,5 dan daya sebar (5 – 7 cm). Namun,

sediaan gel tidak memenuhi spesifikasi viskositas yang ditetapkan (6.000 – 50.000 cPs).

3.4. Sediaan kombinasi emulsi dan gel (emulgel) untuk penumbuh rambut

Stabilitas sediaan emulsi tipe minyak dalam air (M/A) dapat ditingkatkan dengan penambahan *gelling agent*. Emulgel dipilih menjadi salah satu bentuk sediaan penumbuh rambut dengan alasan kepraktisan penggunaan, stabil dan sebagai alternatif formulasi zat aktif dengan waktu paruh yang singkat [20].

Sulastri dkk. [12] dalam penelitiannya melakukan formulasi herbal yakni ekstrak etanol cabai gendot ke dalam bentuk sediaan emulgel penumbuh rambut dengan komposisi bahan penyusun yaitu karbomer (*gelling agent*), natrium hidroksida (NaOH) (memperbaiki viskositas karbomer), minyak zaitun (fase minyak), tween 60 dan span 20 (emulsifier), propilenglikol (*plasticizer, co-solvent dan stabilizer*), etanol 96% (*co-solvent*), mentol (*counter irritant*), *butylated hydroxytoluene* (BHT) (pengawet dan antioksidan) dan akuades (solven). Sediaan emulgel buah cabai (*Capsicum annum* Var. *Abbreviata*) gendot mampu merangsang pertumbuhan rambut (Tabel 1). Hal ini dikarenakan, senyawa *capsaicin* memacu kelancaran peredaran darah disekitar folikel rambut [12,21].

3.5. Hair tonic herbal untuk penumbuh rambut

Hair tonic bekerja dengan melancarkan aliran darah sehingga meningkatkan pertumbuhan rambut, merawat kulit kepala dan akar rambut serta memberikan sensasi segar setelah diaplikasikan [15,22]. Selain itu, *hair tonic* juga mampu melebatkan rambut sebab dapat membantu durasi efek farmakologisnya sebagai penumbuh rambut lebih maksimal dibandingkan sediaan sampo [23]. *Hair tonic* memiliki kemampuan penetrasi ke kulit kepala yang baik namun tidak meninggalkan residu serta aman dalam penggunaannya [24–27].

Hair tonic herbal umumnya diformulasikan menggunakan beberapa bahan eksipien seperti etanol (solven, ko-solven, *enhancer* dan antimi-

kroba), propilen glikol (humektan dan *suspending agent*), metil paraben; propil paraben, natrium metabisulfit; BHT (antioksidan) dan akuades (solven) [19,28–30]. Penambahan parfum juga lazim dilakukan untuk menetralkan aroma bahan herbal [22,31]. Antioksidan sintetik lainnya seperti vitamin E maupun asam askorbat juga digunakan untuk stabilitas [32,33]. Selain propilen glikol, *suspending agent* seperti tween banyak digunakan untuk pengembangan sediaan *hair tonic* guna memperpanjang durasi kontak dengan permukaan kulit [32,34–36]. Dalam meningkatkan kerja dari tween, penambahan ko-surfaktan seperti gliserin dapat dilakukan [32,37]. Penggunaan *alkalizing agent* seperti Na_2EDTA dan trietanolamin (TEA) sebagai penstabil [38–40]. Beberapa penelitian, melakukan penambahan mentol pada formula *hair tonic* sebagai *enhancer* dan memberi sensasi dingin [17,22,24–26,33,36,39,41–43].

Dewasa ini, *hair tonic* berbahan dasar herbal telah marak dikembangkan. Beberapa herbal seperti teh hijau, bandotan, bidara, kangkung, katuk, mangkogan, pandan, kembang sepatu, nilam, pare, ginseng jawa, krokot, seledri, teh hitam dan minyak kemiri dapat diformulasikan menjadi sediaan *hair tonic* dan terbukti memiliki efektivitas dalam menumbuhkan rambut secara *in vivo* (Tabel 1). Mekanisme kerja dari *hair tonic* herbal diprediksi karena keberadaan senyawa penting maupun metabolit sekunder di dalamnya. Beberapa senyawa *marker* seperti *epigallocatechin-3-gallate* (EGCG) pada teh hijau (*Camellia sinensis*) [28,44], gisenoside pada ginseng jawa (*Talinum paniculatum*) [37], *pinocembrine* pada madu [45], *glycyrrhizin* pada akar manis [17] tentunya akan merangsang regenerasi tumbuhnya rambut baik dengan cara melancarkan sirkulasi peredaran darah maupun menghambat produksi 5α -dihidrotestosteron. Adanya kontribusi beberapa senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid bekerja sebagai antioksidan, anti-androgen sekaligus vasodilator dengan cara menguatkan kapiler [22–24,29–36,40–42]. Senyawa lain seperti saponin (*counter irritant*) dapat memacu peningkatan aliran darah disekitar folikel

dan merangsang pertumbuhan rambut [8,13–15,23,24,32,34–36,41]. Alkaloid bekerja dengan memperbesar diameter batang rambut agar suplai nutrisi meningkat [24,32]. Senyawa *squalene* (antioksidan dan antiinflamasi) dan *phytol* (antimikroba dan antiinflamasi) berpotensi sebagai anti-alopesia [25]. Polifenol dapat merangsang proliferasi sel papilla dermal rambut, menekan faktor-faktor penyebab alopesia seperti $\text{TNF-}\alpha$ [23]. Selain itu, senyawa seperti asam amino juga dapat menjadi nutrisi yang mampu merangsang pertumbuhan rambut dengan meningkatkan ukuran folikel rambut [17,26,33,39].

Pada beberapa penelitian terkait sediaan *hair tonic*, telah dilakukan evaluasi farmasetik berupa pH dan viskositas. Adapun nilai pH sediaan *hair tonic* berbasis herbal dari beberapa penelitian yang telah dilakukan berturut-turut pH 5 [31, 32]; pH $\leq 5,5$ [17,28,30]; pH > 5 [25]; pH ≤ 5 [26,37]; pH (5,05 – 5,44) [40]; pH (5,08 – 5,35) [36]; pH (< 6) [35]; pH (5,7 – 6,4) [34]; pH (5,94 – 6) [42]; pH (5,09 – 5,20) [29]; pH (6,1 – 6,3) [41]. Nilai viskositas pada beberapa penelitian terkait *hair tonic* berkisar antara (0,01 – 0,02 cPs) [29,30]; (0,01 – 0,050 cPs) [25]; < 5 cPs [40]; 4 cPs [36]. Seluruh hasil evaluasi farmasetik yang dipaparkan telah memenuhi persyaratan SNI untuk sediaan *hair tonic* dimana ketentuan nilai pH 3,0 – 7,0 dan viskositas < 5 cPs.

3.6. Sediaan krim herbal untuk penumbuh rambut

Sediaan krim merupakan sistem emulsi minyak dalam air atau dispersi kristal asam lemak berukuran mikro atau alkohol rantai panjang dalam air, cenderung tidak berminyak dan mudah dicuci dengan air [46]. Bahan-bahan penyusun sediaan krim pada dasarnya terdiri atas fase minyak yang mencakup pengemulsi atau emulgator yakni setil alkohol, parafin dan trietanolamin (TEA) serta basis krim seperti asam stearat, fase air yang bersifat humektan yaitu gliserin, pengawet seperti nipagin, metil paraben dan propil paraben, pendapar (*buffering agent*) untuk menjaga pH umumnya digunakan natrium tetraborat dan akuades sebagai pelarut atau sol-

ven [27,47]. Pemilihan sediaan krim dari herbal untuk penumbuh rambut dapat menjadi opsi terkait dengan kenyamanan dalam penggunaan sebab tidak berminyak dan mudah dicuci dengan air, praktis dan memiliki daya sebar yang baik.

Penelitian oleh Krisnawati [47] membuktikan sediaan kosmesetika berupa krim dari bayam (*Amaranthus caudatus*) dan efektif dalam merangsang pertumbuhan rambut (Tabel 1). Bayam kaya akan senyawa antioksidan dan zat besi yang dapat memelihara kesehatan rambut serta melancarkan pasokan oksigen menuju folikel rambut. Penelitian lainnya yang telah dilakukan oleh Mustarichie dkk. [27] menunjukkan bahwa krim yang mengandung ekstrak kulit buah coklat terbukti memiliki aktivitas dalam menumbuhkan rambut (Tabel 1). Aktivitasnya di prediksi karena tingginya senyawa polifenol (anti-androgen). Hasil evaluasi farmasetik pada penelitian ini meliputi pH (5,85 – 6,27); daya sebar (3,76 – 3,86) dan viskositas (105.460 – 107.876 cPs). Sediaan krim bayam telah memenuhi persyaratan SNI untuk nilai pH krim (4,5 – 8,0). Namun spesifikasi untuk viskositas belum terpenuhi (2.000 – 50.000 cPs).

3.7. Sediaan serum herbal untuk penumbuh rambut

Serum merupakan sediaan berbentuk konsentrat yang diformulasikan untuk penggunaan topikal, dimana umumnya memiliki kandungan zat aktif yang lebih tinggi dibandingkan sediaan lainnya [48,49]. Sediaan serum memiliki viskositas yang lebih tinggi dibandingkan larutan sehingga memiliki kestabilan yang baik. Serum rambut berperan dalam proses penyembuhan dengan mengembalikan kelembapan rambut oleh karena itu rambut dapat tumbuh dengan baik dan rambut rontok teratasi [50].

Herbal yang berpotensi sebagai penumbuh rambut dapat diformulasikan ke dalam bentuk sediaan serum dengan menggunakan beberapa komponen penyusun diantaranya bahan untuk menjaga kelembapan seperti *castor oil*, siklometikon, dimetikon dan xantan gum, antioksidan untuk menjaga stabilitas sediaan serum yakni vitamin E, penambahan *gelling agent* seperti kar-

bomer untuk meningkatkan stabilitas, pewangi secara opsional serta akuades sebagai pelarut atau solven [51,52]. Adapun beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait formulasi herbal menjadi bentuk sediaan serum penumbuh rambut. Penelitian oleh Tiwari dkk. [52] terkait pemberian serum polih herbal ini terbukti memiliki efektivitas sebagai penumbuh rambut (Tabel 1). Polih herbal yang telah dibuat serum mengalami konsistensi yang lebih kental sehingga kontak dengan permukaan kulit kepala lebih lama dan tentunya durasi efek penumbuh rambut akan lebih maksimal. Adapun evaluasi farmasetik yang dilakukan terdiri dari pH [6,7]; viskositas (1.110 cPs). Serum polih herbal telah memenuhi persyaratan SNI untuk nilai viskositas (800–3.000 cPs) namun tidak untuk ketentuan pH kulit kepala (5–6). Serum polih herbal dapat menjadi suplemen mikroprotein pada rambut maka suplai nutrisi akan terpenuhi sehingga rambut akan terstimulasi untuk tumbuh dengan baik. Penelitian lainnya oleh Sasmiyandri dkk. [51] serum penumbuh rambut dari lidah buaya dengan sifat fisik berupa pH (5,7 – 6,1); viskositas (0,023 – 0,058 Pa.s) dan daya sebar (6 – 7 cm) serta telah terbukti memberikan aktivitas pertumbuhan rambut pada kelinci (Tabel 1).

3.8. Sediaan nanoemulsi herbal untuk penumbuh rambut

Dewasa ini, teknologi nano menjadi strategi dalam mengatasi permasalahan terkait stabilitas sediaan konvensional. Adapun beberapa keunggulan nanoemulsi dibandingkan sediaan emulsi konvensional menurut Jafari dan McClements [53] diantaranya tampilan sediaan yang jernih dikarenakan ukuran partikel yang kecil dan nanoemulsi sangat stabil dikarenakan pengaruh gaya gravitasi dan gerak brown yang rendah. Minyak, air, surfaktan dan ko-surfaktan merupakan komponen penting dalam terbentuknya nanoemulsi. Pengembangan nanoemulsi untuk penumbuh rambut yang telah dilakukan umumnya menggunakan surfaktan seperti tween 80 dan span 80 serta ko-surfaktan propilen glikol dan etanol 96% [15,54,55].

Beberapa penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa modifikasi sediaan konvensional ke dalam bentuk nanoemulsi dapat meningkatkan efek farmakologisnya sebagai penumbuh rambut serta stabilitas fisiknya (Tabel 1) [15,54,55]. Evaluasi sifat fisik pada nanoemulsi minyak kemiri berupa ukuran *droplet* (21,1 nm); *polydispersity index* (PDI) sebesar 0,338; pH (5,47) [55]. Selain nanoemulsi juga terdapat sistem penghantaran serupa yakni *Self-emulsifying Drug Delivery System* (SEDDS). SEDDS pada dasarnya juga memiliki komponen penyusun berupa minyak, surfaktan dan ko-surfaktan. Shahtalebi dkk. [56] memformulasikan minyak cengkeh ke dalam bentuk sediaan SEDDS dengan beberapa komponen eksipien didalamnya yakni *emu oil* dan *canola oil* (minyak), *cetrimonium chloride* dan *cremophor* (surfaktan), *cetyl alcohol* (emolien), tween 80 (surfaktan) serta bahan tambahan lainnya yakni *coconut fatty acid* dan *dietanolamine*. Pemilihan SEDDS sebagai salah satu sediaan perangsang penumbuh rambut memiliki alasan kuat yakni untuk meningkatkan penetrasi zat aktif dan meningkatkan durasi kontak zat aktif secara transdermal melalui kulit. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, SEDDS minyak cengkeh terbukti memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang potensial dan efeknya setara dengan kontrol positif minoxidil (Tabel 1). Uji sifat fisik yang dilakukan pada SEDDS meliputi pH

(5,873) yang mana telah memenuhi spesifikasi nilai pH yang tidak mengiritasi kulit (4,5 – 6,5).

4. Kesimpulan

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa sediaan kosmesetika herbal terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan rambut dan memenuhi kriteria karakteristik farmasetik adalah sediaan *hair tonic* daun kangkung (*Ipomoea aquatica* Forsk.) (5%) dengan rerata peningkatan panjang rambut sebesar (2,785 cm±0,021) dan bobot rambut (0,767 mg/cm²±0,057) selama 21 hari. Evaluasi farmasetik *hair tonic* daun kangkung telah memenuhi persyaratan SNI sediaan *hair tonic* yang telah ditetapkan dengan nilai pH sebesar 5,05 – 5,44 dan viskositas <5 cPs. Mengingat pemanfaatan daun kangkung sebagai penumbuh rambut yang masih rendah, diharapkan artikel *review* ini dapat memberikan informasi untuk dilakukan penelitian yang berkesinambungan.

Ucapan terima kasih

Terimakasih kepada Bapak Dr.rer.nat. Ronny Martien, M.Si. dan Ibu drh. Retno Murwanti, M.P., Ph.D. yang telah membantu dalam memberikan masukan maupun saran selama penyusunan artikel ini.

Tabel 1. Hasil evaluasi farmasetik dan kemampuan penumbuh rambut berbagai sediaan

Jenis sediaan	Nama tumbuhan	Karakteristik sediaan	Uji efektivitas pertumbuhan rambut	Referensi
Emulsi	Daun Mangkokan (<i>Northopanax scutellarius</i> (Burm.f) Merr)	Emulsi tipe minyak dalam air (M/A) dan kental.	Hari ke-42: % pertumbuhan rambut emulsi daun mangkokan (7,5%) sebesar 85,625%.	[8]
Gel	Herba Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.) dan Apigenin	Aman secara <i>in vivo</i> .	Hari ke-28: rerata panjang rambut = 7,908 mm dan tebal rambut = 0,102 mm.	[11]
	Daun kacang panjang (<i>Vigna sinensis</i> L.) dan Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.)	Konsistensi cukup kental, stabil, pH 4,6 – 5,8 dan terbukti tidak iritatif (<i>in vivo</i>).	Hari ke-35: Gel kombinasi daun kacang panjang (10%) dan herba seledri (7,5%); rerata panjang rambut = 2,307 cm dan bobot rambut = 388,7 mg.	[14]

Jenis sediaan	Nama tumbuhan	Karakteristik sediaan	Uji efektivitas pertumbuhan rambut	Referensi
	Lidah buaya (<i>Aloe vera</i> L.)	-	Hari ke-19: Efektivitas gel tidak berbeda signifikan ($p>0,05$) dengan ekstrak tanpa formulasi maupun kontrol.	[16]
	Urang-aring (<i>Eclipta alba</i>) dan <i>Lippia nodiflora</i>	Aman secara <i>in vivo</i> .	Hari ke-30: rerata panjang rambut gel (HG5) (5%) = (46,9 mm \pm 0,91); efektivitas lebih baik daripada fraksi tanpa formulasi.	[13]
	Teh hijau (<i>Camellia sinensis</i> (L) dan herba pegagan (<i>Centella asiatica</i> (L) Urban)	Homogen, pH normal kulit, konsistensi kental dan daya sebar baik.	Hari ke-28: Gel daun teh hijau (5%) dan pegagan (2,5%), <i>gelling agent</i> (0,5%); laju tumbuh rambut = 0,1201 cm/hari dan berat rambut = 0,0858 gram.	[12]
	Daun waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.) dan Buah Asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	Konsistensi agak kental, stabil dan pH 6 (pH normal kulit: 4,5-6,5)	Hari ke-18: Gel daun waru dan asam jawa (2:1) efektif meningkatkan panjang rambut (17,51 \pm 0,03 mm).	[15]
Emulgel	Buah cabai gendot (<i>Capsicum annum</i> Var. <i>Abbreviata</i>)	-	Hari ke-28: Emulgel (5%); bobot rambut = 0,0267 gram \pm 0,0056 dan laju tumbuh rambut = 0,023 cm/hari.	[57]
<i>Hair tonic</i>	Daun teh hijau (<i>Camellia sinensis</i> L.)	Stabil, pH normal kulit serta tidak iritatif (<i>in vivo</i>)	Hari ke-28: Rerata panjang rambut = (14,89 mm) dan bobot rambut = (209,67 mg \pm 6,70).	[28]
		Aman secara <i>in vivo</i> .	Hari ke-28: Rerata panjang rambut = 14,8863 mm dan bobot rambut = 171,67 mg \pm 23,5653.	[19]
	Daun Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	pH 5 dengan konsistensi agak kental.	Hari ke-21: Rerata panjang rambut = 16,737 mm dan bobot rambut = 0,11425 gram oleh <i>hair tonic</i> (20%).	[31]
	Daun bidara (<i>Ziziphus nummularia</i>)	Homogen, stabil, dan pH >5	Hari ke-28: Rerata panjang rambut <i>Hair tonic</i> (3%) (10,67 mm \pm 1,15).	[25]
	Daun kangkung (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.)	Homogen, stabil, viskositas <5 dan pH >5	Hari ke-21: <i>hair tonic</i> (5%); rerata panjang rambut = (2,785 cm \pm 0,021) dan bobot rambut = (0,767 mg/cm ² \pm 0,057).	[40]
	Daun katuk (<i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.)	pH 5,08-5,35	Hari ke-21: <i>Hair tonic</i> (7,5%); rerata panjang rambut = 15,3 mm \pm 1,4	[36]
	Daun kembang sepatu (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>)	Stabil, pH >5 dan tidak iritatif (<i>in vivo</i>).	Hari ke-42: <i>Hair tonic</i> (5%); Rerata. bobot rambut (141,9 mg \pm 21,81); jumlah rambut (1577 helai \pm 231); panjang rambut (138,80 μ m \pm 2,25).	[24]

Jenis sediaan	Nama tumbuhan	Karakteristik sediaan	Uji efektivitas pertumbuhan rambut	Referensi
	Daun mangkokan (<i>Nothopanax scutellarium</i> L.)	pH >5	Hari ke-22: <i>Hair tonic</i> (25%); rerata bobot= 390,850 mg±2,206).	[29]
		Homogen dan pH>5	Hari ke-22: <i>Hair tonic</i> (25%); rerata panjang rambut = 16,197 mm±0,179 dan % tumbuh rambut 42,520%.	[30]
	Daun mangkokan (<i>Nothopanax scutellarium</i> L.) dan Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus Amaryllifolius</i> Roxb)	Emulsi, homogen, pH=5 dan cenderung stabil.	Hari ke-14: <i>Hair tonic</i> kombinasi daun mangkokan dan daun pandan (70:30); rerata panjang rambut 1,99 mm	[32]
	Daun nilam (<i>Pogostemoncablin</i> Benth.)	Homogen, pH>5, stabil dan <i>acceptable</i> .	Hari ke-14: <i>Hair tonic</i> (15%); rerata panjang rambut (0,83 mm±0,035).	[22]
	Daun pare (<i>Momordica charantia</i>) dan wortel (<i>Daucus carota</i> L.)	Jernih, homogen, stabil, pH>5 serta tidak iritatif (<i>in vivo</i>)	Hari ke-28: <i>Hair tonic</i> kombinasi daun pare dan wortel (3:1); Rerata panjang rambut= 25,78 mm dan bobot rambut= 51,16 mg.	[35]
	Buah pare (<i>Momordica charantia</i> L.)	Homogen, pH berkisar 5,7-6,4 dan stabil.	Hari ke-56: <i>Hair tonic</i> (15%); % pertumbuhan rambut yaitu 5,5%.	[34]
	Ginseng jawa (<i>Talinum paniculatum</i> Gaertn.)	Konsistensi cair, homogen, pH berkisar 4,87-5,01 dan tidak iritatif (<i>in vivo</i>)	Hari ke-15: <i>Hair tonic</i> (6%); panjang rambut (0,24 mm).	[37]
	Krokot (<i>Portulaca oleracea</i> L.)	pH berkisar (6,1-6,3) serta tidak iritatif (<i>in vivo</i>)	Hari ke-21: Rerata panjang rambut <i>Hair tonic</i> (1) = (0,15-1,5 cm) dan bobot rambut tertinggi pada <i>hair tonic</i> (3)= (0,183 gr).	[41]
	Lidah buaya (<i>Aloe vera</i> L.) dan Akar manis (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.)	Konsistensi cair dan pH 5,2-5,5.	Hari ke-28: <i>Hair tonic</i> kombinasi lidah buaya dan akar manis (3:1); rerata panjang rambut= (2,6617 cm±0,1369) dan bobot rambut = (0,185 gram).	[17]
	Daun seledri (<i>Apium Graveolens</i> Linn) dan Madu	Jernih, stabil dan pH (>4)	Hari ke-14: <i>Hair tonic</i> 10%; Rerata panjang rambut= 1,75 cm dan bobot rambut= 0,3 gram	[26]
	Daun seledri (<i>Apium Graveolens</i> Linn) dan Daun teh hijau (<i>Camellia sinensis</i> L.)	Homogen, stabil dan pH berkisar antara 4,5-6,5 serta tidak iritatif.	Hari ke-28: <i>Hair tonic</i> kombinasi daun seledri dan daun teh hijau (7,5% dan 2,5%); rerata panjang rambut= 1,890 mm.	[39]
	Daun seledri (<i>Apium Graveolens</i> Linn) dan Daun mangkokan (<i>Polyscias scutellaria</i> (Burm.f.) Fosberg)	Homogen, stabil dan pH berkisar antara 4,7-5,0 serta tidak iritatif.	Hari ke-21: <i>Hair tonic</i> kombinasi daun seledri dan daun mangkokan (7,5:2,5)%; rerata panjang rambut= (2,459 cm±0,013) dan bobot rambut= (0,199gr±0007)	[33]

Jenis sediaan	Nama tumbuhan	Karakteristik sediaan	Uji efektivitas pertumbuhan rambut	Referensi
	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)	pH berkisar antara 5,94-6,00 serta tidak iritatif (<i>in vivo</i>)	Hari ke-21: <i>Hair tonic</i> meniran dengan mentol 1 %; rerata panjang rambut 26,47 mm±10,95 dan bobot rambut >25mg.	[42]
	Daun teh hitam (<i>Camellia sinensis</i>)	pH berkisar antara 5,9-6,1 dan relatif stabil.	Hari ke-18: <i>Hair tonic</i> (5%); rerata panjang rambut 9,62 mm±0,363	[43]
Nanoemulsi	Minyak kemiri (<i>Aleurites moluccana</i> L.)	Tipe (M/A), ukuran droplet 21,1 nm dan PDI 0,338 serta pH 5,47 ±00029	Hari ke-22: laju tumbuh rambut (0,13 cm/hari) dan tebal rambut (0,287 gram±0,00)	[55]
	-	-	Hari ke-21: Nanoemulsi (7%); panjang rambut (3,65 mm) dan tebal rambut (6,70 mg).	[54]
	Daun waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.) dan Buah Asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	Mikroemulsi; berwujud cair agak kental, stabil dan pH=6	Hari ke-18: Mikroemulsi daun waru dan asam jawa (2:1); rerata panjang rambut = (16,10 ± 0,01 mm)	[15]
Self-emulsifying Drug Delivery System (SEDDS)	Minyak cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	Homogen, stabil, rerata pH 5,873± 0,146, tidak iritatif (<i>in vivo</i>) dan , ukuran partikel 7µm	Hari ke-28: rerata panjang rambut sebesar 2,85mm ±0,164 dan	[56]
Krim	Daun bayam (<i>Amaranthus tricolor</i> sp)	-	Hari ke-18: Krim (40% b/v); rerata tumbuh rambut perhari (1,200 mm ±0,01).	[47]
	Kulit coklat (<i>Theobroma cacao</i> L.)	Tipe (M/A), homogen, pH berkisar 5,85-6,3, tidak iritatif (<i>in vivo</i>) stabil.	Hari ke-18: Krim kulit coklat (12,5%) terbaik dengan rerata panjang rambut >0,5 cm.	[27]
Serum	Kulit buah jeruk manis (<i>Citrus sinensis</i>), Jahe (<i>Zingiber officinale</i>), Biji rami (<i>Linum usitatissimum</i>), Jinten hitam (<i>Nigella sativa</i>) dan Biji klabet (<i>Trigonella foenum-graecum</i>)	Transparan, homogen, tipe (M/A), pH 7,3, ada iritasi ringan (<i>in vivo</i>), daya sebar baik dan relatif stabil.	Hari ke-21: Rerata panjang rambut (6,78 mm ±0,14) dan bobot rambut 224,98 mg.	[52]
	Lidah buaya (<i>Aloe vera</i>)	pH>5 dan viskositas (0,01-0,05 Pa.s)	Hari ke-21: Efektivitas serum (15%) yang terbaik.	[51]

Daftar pustaka

- Chomaria N. Awet cantik alami. Yogyakarta: Elex Media Komputindo; 2018. 220.
- Atala A, Lanza R, Mikos T, Nerem R. Principles of regenerative medicine. Massachusetts: Academic Press; 2018. 1456.
- Marwati, Amidi. Pengaruh budaya, persepsi, dan kepercayaan terhadap keputusan pembelian obat herbal. *J Ilmu Manaj*. 2018;7(2):168–80.
- BinJadeed H, Almudimeegh AM, Alomran SA, Alshathry AH. A case of contact allergic dermatitis to topical minoxidil. *Cureus*. 2021;13(1):1–3.
- El Anzi O, Hassam B. Pustular dermatosis of the scalp due to topical minoxidil 5%. *Pan Afr Med J*. 2018;30(1):83.
- Pati TM. Ilmu Resep Teori Jilid II. Yogyakarta: Deepublish; 2015. 97.
- Soegiantoro DHS. Pengantar Ilmu Resep dalam Perspektif Teologi Kristen. Jakarta: PT.Scifintech Andrew Wijaya; 2023. 225.
- Sadiyah S, Herlina N, Indriati D. Efektivitas sediaan emulsi ekstrak etanol 70 % daun mangkokan (*Northopanax scutellarius*(Burm.f)Merr) sebagai perangsang pertumbuhan rambut. *FITOFARMAKA J Ilm Farm*. 2015;4(1):10–7.
- Jellinek JS. Formulation and Function of Cosmetics. New York: Wiley Interscience a Division of John Wiley and Son Inc; 1970. 365–407.
- Ansel HC. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Jakarta: UI-Press; 1989.
- Kuncari ES, Iskandarsyah I, Praptiwi P. Uji iritasi dan aktivitas pertumbuhan rambut tikus putih: Efek sediaan gel apigenin dan perasan herba seledri (*Apium graveolens* L.). *Media Penelit Dan Pengemb Kesehatan*. 2015;25(1):15–22.
- Sulastri L, Indrawati T, Taurhesia S. Uji aktivitas penyubur rambut gel kombinasi ekstrak air teh hijau dan herba pegagan. *Med Sains J Ilm Kefarmasian*. 2019;4(1):19–34.
- Regupathi T, Chitra K, Ruckmani K, Lalitha KG, Mohan Kumar. Formulation and evaluation of herbal hair gel for hair growth potential. *J Pharmacol Clin Res*. 2017;2(2):1–8.
- Widodo S, Purba AV. Pengembangan sediaan gel ekstrak daun kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dan ekstrak seledri (*Apium graveolens* L.) untuk pertumbuhan rambut kelinci. *Syntax Lit J Ilm Indones*. 2020;5(12):1735–53.
- Sayuti NA, Winarso A, Lestari T. Formulasi gel dan mikroemulsi penumbuh rambut kombinasi ekstrak etanol daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.) dan buah asam (*Tamarindus indica* L.). *J Terpadu Ilmu Kesehat*. 2015;4(2):82–196.
- Masyithoh PL, Utomo AW, Mahati E, Muniroh M. Perbandingan efektifitas ekstrak gel lidah buaya (*Aloe vera* L.) terhadap pertumbuhan sel rambut. *J Kedokt Diponogoro*. 2019;8(4):1263–9.
- Indriaty S, Indrawati T, Taurhesia S. Formulation and test activities of hair tonic with a combination of the aqueous extracts of *Aloe vera* (*Aloe vera* L.) and Licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.). *Pharmaciana*. 2018;8(1):33–42.
- Pelikh O, Keck CM. Hair follicle targeting and dermal drug delivery with curcumin drug nanocrystals—Essential influence of excipients. *Nanomaterials*. 2020;10(11):1–25.
- Noviani V, Thaurasia S, Simanjuntak P. Uji aktivitas tonik rambut yang mengandung fraksi air yang mengandung flavonoid dari ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* L.). *J Farmagazine*. 2019;6(1):22–8.
- Anwar E, Ramadan D. Formulation and evaluation of gel and emulgel of chili extract (*Capsicum Frutescens* L.) as topical dosage forms. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2014;6(3):13–6.
- Musdalipah M, Karmilah K. Efektivitas ekstrak daun cabe rawit (*Capsicum frutescens* L.) sebagai penumbuh rambut terhadap hewan uji kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Ris Inf Kesehatan*. 2018;7(1):83–8.
- Barus BR, Meliala L. Formulasi dan evaluasi sediaan hair tonic ekstrak etanol daun nilam (*Pogostemoncablin Benth.*) untuk mengatasi rambut rontok. *J Farm Herb*. 2022;4(2):45–51.
- Amin J, Simamora ELP, Anwar E, Joshita D. Green tea (*Camellia sinensis*, L.) ethanolic extract as hair tonic in nutraceutical: Physical stability, hair growth activity on rats, and safety test. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2014;6(5):94–9.

24. Febriani A, Elya B, Jufri M. Uji akvitas dan keamanan hair tonic ekstrak daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) pada pertumbuhan rambut kelinci. *J Farm Indones*. 2016;8(1):259–70.
25. Sativa N, Noviyanti N, Pratiwi RA, Hindun S. Formulasi dan uji aktivitas tonik rambut ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus nummularia*) pada kelinci. *Bul Penelit Tanam Rempah Dan Obat*. 2022;32(1):40–51.
26. Ittiqo DH, Jeniti P, Hati MP, Nurbaety B, Wahid AR. Uji aktivitas hair tonic madu kombinasi ekstrak daun seledri (*Apium Graveolens* Linn) terhadap pertumbuhan rambut kelinci jantan. *Lambung Farm J Ilmu Kefarmasian*. 2022;3(1):55–60.
27. Mustarichie R, Hasanah AN, Wilar G, Gozali D, Saptarini NM. New hair growth cream formulation with cocoa pod peel (*Theobroma cacao* L.). *Sci World J*. 2022;2022(1):1–7.
28. Apriani EF, Ahmadi A, Noviani V. Formulation and evaluation of water fraction hair tonic containing flavonoids from ethanolic extract of green tea leaves (*Camellia sinensis* L.). *Maj Obat Tradis*. 2021;26(2):77–83.
29. Aini Q. Uji aktivitas pertumbuhan rambut kelinci jantan dan sediaan hair tonic yang mengandung ekstrak etanol daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium* L.). *JFLJ Farm Lampung*. 2017;6(2):1–12.
30. Yasir AS. Uji aktivitas pertumbuhan rambut kelinci jantan dari sediaan hair tonic yang mengandung ekstrak etanol daun mangkokan. *J Farm Malahayati*. 2019;2(1):76–84.
31. Fitriani K, Slamet S, Pambudi DB, Waznah U. Aktivitas pertumbuhan rambut hair tonic ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) pada kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*). *Pros Semin Nas Kesehat*. 2021;1(1):1194–204.
32. Beama CA, Klau ME, Araujo NG. Uji efektivitas pertumbuhan rambut sediaan emulsi kombinasi ekstrak etanol daun mangkokan (*Polyscia scutellaria*) dan daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) pada kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*). *CHM-K Pharm Sci J*. 2021;4(1):213–22.
33. Jubaidah S, Indriani R, Sa'adah H, Wijaya H. Formulasi dan uji pertumbuhan rambut kelinci dari sediaan hair tonic kombinasi ekstrak daun seledri (*Apium graveolens* Linn) dan daun mangkokan (*Polyscias scutellaria* (Burm.f.) Fosberg). *J Ilm Mammuntung*. 2018;4(1):8–14.
34. Farhan R, Khatami M, Hafiz. Formulasi dan evaluasi sediaan hair tonic ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) pada pertumbuhan rambut kelinci. *Forte J*. 2022;2(2):101–6.
35. Hendriani IN, Tamat SR, Wibowo AE. Uji aktivitas sediaan hair tonic kombinasi ekstrak daun pare (*Momordica charantia*) dan ekstrak wortel (*Daucus carota* L.) pada kelinci jantan New Zealand white. *J Ilm Kedokt*. 2019;6(2):140–6.
36. Muliani W, Setiawan F, Sukmawan YP. Formulasi dan evaluasi sediaan hair tonic ekstrak etanol daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) sebagai pertumbuhan rambut pada kelinci jantan New Zealand white. *Pros Semin Nas Disem*. 2022;2(1):101–12.
37. adani F, Rollando R, Yoedistira CD. Formulasi sediaan tonik rambut penumbuh rambut ekstrak ginseng Jawa *Talinum paniculatum* Gaertn. *Sainsbertek J Ilm Sains Teknol*. 2022;3(1):292–8.
38. Chandra P, Reveny J, Nainggolan M. Formulation and evaluation of hair tonic gel preparations resistance water fraction n-Hexan fruit curm (*Phoenix Dactylifera* L.). *Asian J Pharm Res Dev*. 2020;8(4):04–6.
39. Hindun S, Akmal A, Najihuddin A, Sari N. Formulation of hair tonic combination of celery and green tea leaves ethanol extract for rabbit hair growth. *J Ilm Farm Bahari*. 2017;8(1):21–33.
40. Mu'Ani H, Purwati. Uji stabilitas fisik dan uji aktivitas sediaan hair tonic dari ekstrak etanol 96% daun kangkung (*Ipomoea aquatica* Forsk.) pada rambut kelinci jantan (New Zealand White). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2019;4(2):23–31.
41. Ginting E, Parinduri IU, Syavira R, Juliani R. Formulasi dan uji keamanan hair tonic ekstrak krokot pada pertumbuhan rambut kelinci. *J BIOSAINS*. 2019;5(3):116–20.
42. Luliana S, Desnita R, Rawinda R. Formulation of hair tonic of meniran (*Phyllanthus niruri* L.) ethanol extract as hair grower in male white rat (*Rattus norvegicus*) Wistar strain. *Int J Pharm Res Sch*.

- 2018;7(3):136–45.
43. Yusuf NA, Hardianti B, Rahma R. Hair tonic formulation of black tea extract (*Camellia sinensis*) as hair growth. *J Fundam Appl Pharm Sci.* 2021;2(1):43–52.
 44. Shin S, Kim K, Lee MJ, Lee J, Choi S, Kim KS, et al. Epigallocatechin gallate-mediated alteration of the microRNA expression profile in 5 α -Dihydrotestosterone-treated human dermal papilla cells. *Ann Dermatol.* 2016;28(3):327–34.
 45. Diana W. Penggunaan ekstrak buah alpukat dan madu sebagai bahan aktif hair tonic untuk rambut rontok. 2014;03(01):226–35.
 46. Elmitra. Dasar – dasar farmasetika dan sediaan semi solid. Yogyakarta: Deepublish; 2017. 273.
 47. Krisnawati M. Uji aktivitas pertumbuhan rambut sediaan krim ekstrak etanol daun bayam (*Amaranthus tricolor* sp) pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) galur lokal. *J Kesehat Madani Med.* 2020;11(02):247–56.
 48. Draelos ZD. Cosmetic dermatology products and procedures. West Sussex: Wiley-Blackwell; 2010.
 49. Mardhiani YD. Formulasi dan uji stabilitas sediaan serum dari ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. Robusta) sebagai antioksidan. *Indones Nat Res Pharm J.* 2017;2(2):19–33.
 50. Sulistyorini DEW, Susilowati A. Sanitasi hygiene kecantikan SMK/MAK kelas X: Bidang keahlian pariwisata, program keahlian tata kecantikan, kompetensi keahlian kecantikan kulit dan rambut. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2021. 194.
 51. Sasmiyandri B, Samsul E, Indriyanti N. Efektivitas serum lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap peningkatan laju pertumbuhan rambut dan sun protection. *Proceeding Mulawarman Pharm Conf.* 2019;10(1):81–5.
 52. Tiwari R, Tiwari G, Yadav A, Ramachandran V. Development and evaluation of herbal hair serum: A traditional way to improve hair quality. *Open Dermatol J.* 2021;15(1):52–8.
 53. Jafari SM, McClements DJ. Nanoemulsions: Formulation, applications, and characterization. India: Academic Press; 2018.
 54. Almas JF, Chasanah U, Rahmasari D. Activity of hair tonic nanoemulsion with candlenut oil (*Aleurites moluccana*) on mice (*Mus musculus*). *KnE Med.* 2022;2022(1):630–6.
 55. Shoviantari F, Liziarmezilia Z, Bahing A, Agustina L. Uji aktivitas tonik rambut nanoemulsi minyak kemiri (*Aleurites moluccana* L.). *J Farm DAN ILMU KEFARMASIAN Indones.* 2020;6(2):69–73.
 56. Shahtalebi MA, Sadat-Hosseini A, Safaeian L. Preparation and evaluation of clove oil in emu oil self-emulsion for hair conditioning and hair loss prevention. *J HerbMed Pharmacol.* 2016;5(2):1–6.
 57. Sulastri L, Asih S, Amelia R. Uji aktivitas penyubur rambut emulgel ekstrak etanol buah cabai gendot (*Capsicum annum* Var.Abbreviata) pada mencit putih (*Mus musculus*) jantan. *Med Sains J Ilm Kefarmasian.* 2020;4(2):101–10.