

# UJI AKTIVITAS SEDIAAN HAIR TONIC EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PARE (*Momordica charantia* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN RAMBUT PADA KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*)

Samantha Koralina<sup>1</sup>, Endang Sri Sunarsih<sup>1</sup>, Fitri Wulandari<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah

## ABSTRAK

Daun pare digunakan untuk merangsang pertumbuhan rambut karena memiliki metabolit sekunder yang dapat mempercepat pertumbuhan rambut dan mencegah kerontokan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi hair tonic ekstrak etanol daun pare pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% terhadap pertumbuhan rambut kelinci jantan New Zealand serta untuk mengetahui apakah sediaan memiliki stabilitas yang baik. Ekstrak daun pare digunakan sebagai zat aktif sediaan hair tonic yang diuji organoleptis, pH, dan viskositas sebelum dan sesudah uji cycling test selama 6 siklus, serta dilakukan uji iritasi. Sebanyak 6 ekor kelinci jantan New Zealand dicukur, kemudian dioleskan sediaan sebanyak 0,2 mL selama 21 hari dengan pembagian perlakuan berupa K- (sediaan tanpa zat aktif), F1 (sediaan dengan ekstrak daun pare 5%), F2 (sediaan dengan ekstrak daun pare 10%), F3 (sediaan dengan ekstrak daun pare 15%), dan K+ (minoksidil). Panjang rambut diukur menggunakan jangka sorong dan bobot rambut ditimbang menggunakan timbangan analitik. Sediaan hair tonic dinilai memiliki stabilitas yang baik dilihat dari uji organoleptis sediaan yang berbentuk cair, berwarna hijau kehitaman, homogen, pH masuk dalam rentang toleransi kulit (4-7,5), dan viskositas di bawah 5 cP. Sediaan formula F3 memberikan aktivitas paling besar dengan rata-rata panjang rambut 2,48 cm dan rata-rata bobot rambut 0,38 gram dibandingkan dengan F1 (2,38 cm dan 0,15 gram), F2 (2,43 cm dan 0,31 gram), K- (1,79 cm dan 0,10 gram), dan K+ (2,35 cm dan 0,17 gram). Variasi konsentrasi ekstrak etanol daun pare pada hair tonic berpengaruh terhadap pertumbuhan rambut kelinci New Zealand jantan ( $p < 0.05$ ).

## Kata Kunci :

*Momordica charantia* L., sediaan hair tonic, pertumbuhan rambut, in vivo

## PENDAHULUAN

Rambut memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari manusia. Bagian tubuh ini bukan hanya menambahkan estetika, tetapi juga dapat memiliki peran proteksi dari cahaya matahari, peran sensorik sebagai alat peringatan protektif, peran termoregulasi untuk menyesuaikan suhu, dan peran forensik untuk mengidentifikasi DNA [1]. Salah satu masalah rambut yang paling banyak dihadapi adalah rambut rontok. Faktor seperti kekurangan nutrisi, umur, lingkungan, dan hormon dapat merusak folikel rambut, sehingga membuat folikel rambut menjadi kecil atau tidak berfungsi dengan baik, dan rambut menjadi tipis. Kerontokan merupakan kondisi pada rambut yang ditunjukkan dari lepasnya rambut dari permukaan kulit kepala dengan jumlah helai di atas batas normal ( $>100$  helai/hari) [2].

Rambut rontok yang disebabkan alopecia areata (AA) terjadi pada 0,7-3,8% dari masalah kulit dengan perkiraan risiko seumur hidup 1,7% [3]. Gangguan jiwa terjadi pada pada pasien alopecia, dengan 38% diantaranya mengidap depresi seumur hidup dan 62% diantaranya mengalami gangguan kecemasan [4]. Minoksidil merupakan obat yang paling banyak digunakan untuk rambut rontok, tetapi sering menyebabkan hipersensitivitas pada kulit kepala pasien seperti iritasi, pengelupasan kulit kepala, gatal-gatal, pembentukan sisik, ataupun kemerahan [5]. Kerontokan rambut yang disebabkan karena radikal bebas dan kurangnya nutrisi dapat dibantu

pertumbuhannya dengan penambahan nutrisi dari hair tonic. Efek bahan aktif yang digunakan dalam hair tonic secara umum berfungsi untuk membersihkan, mencegah ketombe, meningkatkan sirkulasi darah di kulit kepala, dan merangsang pertumbuhan rambut [6].

Indonesia kaya akan tumbuhan yang dapat membantu memberikan nutrisi ke rambut. Masyarakat Indonesia cenderung menggunakan produk herbal, karena efek sampingnya lebih sedikit dibandingkan produk sintetis. Pemilihan sediaan hair tonic dilakukan karena berbentuk cairan, sehingga memudahkan dalam pengaplikasian, tidak lengket, serta tidak menimbulkan residu yang dapat memicu terbentuknya ketombe [7]. Secara empiris, daun pare digunakan oleh masyarakat untuk merangsang pertumbuhan rambut. Kandungan yang terdapat pada daun pare adalah flavonoid, saponin, dan tanin yang berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, keratolitik, dan dapat meningkatkan aliran darah ke folikel rambut, sehingga dapat meningkatkan laju pertumbuhan rambut dan mencegah kerontokan [8].

## METODE PENELITIAN

### 1 Metode

Penelitian merupakan penelitian eksperimental, dengan memformulasikan ekstrak etanol 70% daun pare (*Momordica charantia* L.) menjadi

Masuk 06-07-2023

Revisi 27-09-2023

Diterima 02-10-2023

DOI: 10.20956/mff.v27i3.27548

## Korespondensi

Fitri Wulandari

fitriwulandari@lecturer.undip.ac.id

## Copyright

© 2023 Majalah Farmasi

Farmakologi Fakultas Farmasi -  
Makassar

Diterbitkan tanggal

30 Desember 2023

Dapat Diakses Daring Pada:

<http://journal.unhas.ac.id/index.php/mff>



sediaan hair tonic yang diuji sifat fisik, stabilitas, uji iritasi, dan efektivitasnya sebagai agen penumbuh rambut. Data yang didapatkan kemudian dianalisis secara statistik dengan SPSS.

## 2 Alat dan Bahan

### 21 Alat

Alat yang digunakan yaitu oven (Memmert®), dehidrator (Getra® ST-32), timbangan analitik (Mettler Toledo®), herb grinder (Universal Mill® DE 150), waterbath (Memmert®), set rotary evaporator (IKA RV® 10 V), botol kaca 100mL, magnetic stirrer, pH meter (Mettler Toledo® SevenCompact), viskometer (Brookfield® DV1), seperangkat alat uji KLT, lampu UV 254 nm & 366 nm (CAMAG® UV Cabinet 4).

### 22 Bahan

Bahan yang digunakan yaitu propilen glikol (Dow Chemical®), mentol (Anhui®), tween 80 (Industria Chimica Panzeri®), nipagin (Golden Era®), natrium metabisulfat (Hunan Yunfeng Technology®), akuades (Smart-Lab®), etanol 70% (Merck®), etil asetat (Merck®), metanol (Merck®), kloroform (Merck®), daun pare (*Momordica charantia* L.) yang diambil dari Magelang, Jawa Tengah, dan kelinci New Zealand jantan (*Oryctolagus cuniculus*).

## 3 Prosedur Kerja

### 31 Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Pare

Daun pare dicuci menggunakan air mengalir, disortasi, dikeringkan menggunakan dehidrator, lalu dipotong-potong menggunakan herb grinder. Serbuk simplisia daun pare dimaserasi menggunakan etanol 70% selama 1x24 jam dan sesekali disertai pengadukan pada 6 jam pertama. Serbuk simplisia dilakukan remaserasi sebanyak 3x dengan jumlah volume pelarut setengah kali dari volume awal. Hasil maserasi dipekatkan menggunakan rotary evaporator (suhu 50°C kecepatan 60 rpm) kemudian dikentalkan menggunakan waterbath pada suhu 50°C.

### 311 Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) pada Ekstrak

Chamber diisi dengan eluen kloroform: etil asetat: metanol (8:1:1) dan dijenuhkan. Plat KLT silika gel F254 dipotong dengan ukuran 2x10 cm dan dipanaskan menggunakan oven (30 menit 110°C). Plat diberikan tanda batas atas dan bawah dengan jarak 1 cm dari tepi plat. Ekstrak daun pare dilarutkan dengan etanol p.a, kemudian ditotolkan pada garis bawah menggunakan pipa kapiler. Plat dimasukkan ke dalam chamber lalu didiamkan hingga eluen mencapai tanda batas atas. Plat dikeringkan, lalu diamati pada sinar UV 254 nm dan 366 nm. Penentuan golongan senyawa dilakukan dengan menyempatkan pembercak spesifik dragendorff (alkaloid), AlCl<sub>3</sub> 1% (flavonoid), liebermann-bourchard (steroid dan terpenoid), dan FeCl<sub>3</sub> 1% (tanin).

### 312 Penetapan Kadar Sisa Pelarut

Penetapan kadar sisa pelarut dilakukan dengan menghitung perbedaan bobot jenis menggunakan metode destilasi. 0,2 gram ekstrak kental dimasukkan ke labu destilasi 25 mL (suhu 78,5°C) hingga tidak ada cairan yang menetes. Piknometer kosong ditimbang (W0), lalu dimasukkan akuades dan ditimbang (W1). Akuades dibuang dan piknometer dikeringkan, lalu dimasukkan destilat dan ditimbang (W2). Bobot jenis dihitung dan dihitung persentase volume dari etanol dalam cairan menggunakan tabel bobot jenis dan kadar etanol pada Farmakope Indonesia IV.

$$\text{Bobot jenis } (\rho) = \frac{(W2 - W0)}{(W1 - W0)}$$

## 32 Formulasi Sediaan Hair Tonic Daun Pare

Semua bahan disiapkan sesuai dengan formula pada Tabel 1. Tween 80 sebanyak 2 mL dilarutkan dalam akuades hingga 10 mL dan diaduk dengan magnetic stirrer selama 5 menit hingga larut. Ekstrak daun pare ditimbang sebanyak 5, 10, dan 15 gram. Ekstrak kemudian dilarutkan dalam larutan campuran tween 80 dan akuades hingga homogen, kemudian disonikasi selama 15 menit (campuran A). Natrium metabisulfat 0,01 gram dilarutkan dalam akuades 10 mL dan diaduk hingga larut selama 5 menit (campuran B). Campuran B dimasukkan ke dalam campuran A dan diaduk selama 5 menit (campuran C). Nipagin ditimbang sebanyak 0,25 gram dan mentol sebanyak 0,1 gram. Masing-masing nipagin dan mentol dilarutkan dalam propilen glikol 1 mL hingga homogen selama 10 menit, kemudian dicampurkan bersama hingga homogen selama 5 menit (campuran D). Campuran C ditambahkan ke dalam campuran D sedikit demi sedikit, kemudian diaduk hingga homogen. Akuades ditambahkan hingga mencapai volume 100 mL, kemudian ditambahkan essential oil green tea secukupnya.

**Tabel 1.** Formula hair tonic ekstrak etanol 70% daun pare (*Momordica charantia* L.)

Bahan	Fungsi	Jumlah				
		K-	F1	F2	F3	K+
Ekstrak (g)	Zat aktif	-	5,00	10,00	15,00	-
Minoksidil 2% (mL)	Kontrol positif	-	-	-	-	2,00
Propilen glikol (mL)	Kosolven	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Tween 80 (mL)	Agen pembasah	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Nipagin (g)	Pengawet	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Mentol (g)	Peningkat penetrasi	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Na Metabisulfat (g)	Antioksidan	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Essential oil green tea (gtt)	Corrigen odoris	q.s	q.s	q.s	q.s	q.s
Aquades (mL)	Pelarut	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

## 33 Evaluasi Fisik Sediaan Hair Tonic

### 331 Uji Organoleptis

Sediaan hair tonic diamati bau, warna, dan homogenitas.

### 332 Uji pH

pH Sediaan hair tonic diukur menggunakan pH meter. Pengukuran pH dilakukan secara triplo pada masing-masing formula.

### 333 Uji Viskositas

Sediaan disiapkan 100 mL, kemudian dipasang spindle no.61 dengan kecepatan 30 rpm. Nilai (cPs) yang ditunjukkan pada alat merupakan nilai viskositas sediaan.

### 334 Uji Stabilitas Cycling Test

Uji stabilitas sediaan dilakukan dengan uji cycling test. Sediaan disimpan pada suhu 4°C ± 2°C selama 24 jam kemudian dipindahkan ke dalam oven yang bersuhu 40°C ± 2°C selama 24 jam (satu siklus) dan dilakukan sebanyak 6 siklus yang kemudian dilanjutkan dengan evaluasi fisik.

### 335 Uji Iritasi

**Tabel 2.** Skor Penilaian Respon Iritasi

Pembentukan Eritema	Skor
Tidak terbentuk eritema	0
Eritema sangat sedikit	1
Eritema terlihat jelas	2
Eritema sedang sampai berat	3
Eritema parah sampai pembentukan eskar	4
Pembentukan Edema	Skor
Tidak terbentuk edema	0
Edema sangat kecil	1
Edema kecil (daerah batas jelas)	2
Edema tingkat menengah (daerah ≤1 mm)	3
Edema parah (daerah >1 mm dan melebar)	4

Uji iritasi dilakukan dengan metode patch test. Dosis yang digunakan untuk sediaan uji cair adalah 0,5 mL dengan konsentrasi sediaan tertinggi, yaitu 15%. Sediaan dioleskan, lalu ditutup dengan kasa dan diplester. Periode pemaparan dilakukan selama 24 jam. Semua hewan uji harus diamati ada tidaknya eritema dan edema. Penilaian respon dilakukan pada jam ke 1, 24, 48, dan 72 setelah pembukaan tempelan. Respon yang didapat digunakan untuk mendapatkan nilai Primary Irritation Index (PII) yang dicocokkan dengan tabel skor iritasi (Tabel 2) dengan rumus sebagai berikut:

$$PII = \frac{\text{Jumlah skor eritema} + \text{Jumlah skor edema}}{\text{Jumlah hewan}}$$

PII kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria ISO 10993-1013 (Tabel 3).

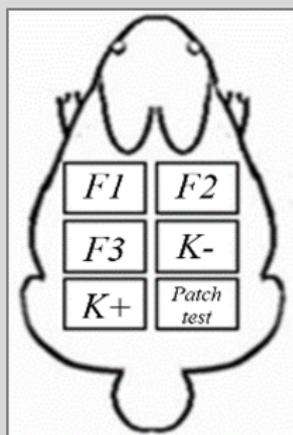
Tabel 3. Indeks Kriteria Iritasi

Indeks Iritasi	Kategori
0,0 - 0,4	Tidak terjadi iritasi - iritasi ringan
0,5 - 1,9	Iritasi menengah
2,0 - 4,9	Iritasi
5,0 - 8,0	Iritasi kuat

### 34 Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Hair Tonic Daun Pare

Etika penelitian didapatkan dari Komisi Etik Penelitian FK Undip dengan kode No. 136/EC/H/FK-UNDIP/XII/2022. Penelitian dilakukan sesuai dengan prinsip-prinsip Deklarasi Helsinki 1975. Kriteria inklusi kelinci New Zealand jantan (*Oryctolagus cuniculus*) adalah berumur 6-8 bulan dengan berat badan 1,5-2,0 kg, kelinci dalam keadaan sehat, dan tidak terdapat kelainan anatomi. Kelinci yang mati selama pengamatan dieksklusikan dari penelitian. Berdasarkan perhitungan rumus Federer dan kemungkinan drop out, kelinci yang digunakan adalah sebanyak 6 ekor.

Kelinci diaklimatisasi selama 1 minggu, lalu rambut dicukur menggunakan silet. Kotak perlakuan dibuat sebanyak 6 buah dengan masing-masing luas kotak 9 cm<sup>2</sup> (3cm x 3cm) dan antar kotak diberi jarak 1 cm. Kotak perlakuan diberi batas menggunakan spidol permanen untuk membedakan antara letak perlakuan satu dengan yang lainnya. Letak dari setiap perlakuan seperti pada Gambar 1. Aktivitas dari sediaan hair tonic dilihat melalui panjang dan bobot rambut hewan coba. Pengamatan panjang rambut pada tiap daerah dilakukan pada hari ke-7, 14, dan 21 dengan cara mencabut 6 helai rambut terpanjang. Masing-masing helaian rambut diluruskan, ditempelkan pada selotip dengan alas gelap, dan diukur menggunakan jangka sorong. Pengamatan bobot rambut dilakukan pada hari ke-21 dengan cara mencukur semua rambut kelinci pada area uji. Rambut kelinci ditimbang menggunakan timbangan analitik.



Gambar 1. Cara perlakuan hewan uji

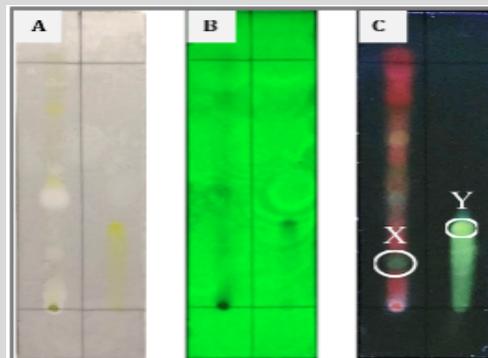
### 35 Analisis Data

Data stabilitas sediaan hair tonic diuji menggunakan uji Wilcoxon untuk membandingkan pH dan viskositas sebelum (siklus 0) dan sesudah (siklus 6) cycling test. Uji One-way ANOVA digunakan untuk melihat perbedaan antar panjang dan bobot rambut kelinci.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak daun pare dilakukan dengan metode maserasi. Maserasi memiliki prinsip berupa penetrasi pelarut ke dalam dinding sel tanaman dan menarik senyawa yang ada. Ekstrak kental yang didapatkan sebanyak 102,8 gram, sehingga didapatkan persentase rendemen sebesar 17,13%. Semakin lama waktu ekstraksi maka kesempatan bereaksi antara bahan dengan pelarut semakin lama yang menyebabkan semakin banyak senyawa yang ditarik oleh pelarut [9]. Remaserasi dapat dilakukan untuk menambah waktu kontak simplisia dengan pelarut, sehingga senyawa aktif yang masih tertinggal pada serbuk dapat ditarik lebih optimal [10].

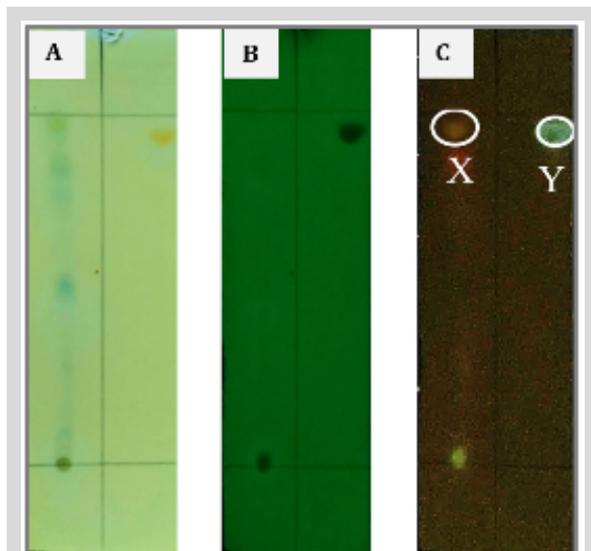
Penetapan sisa pelarut dilakukan untuk memastikan bahwa selama proses pembuatan ekstrak daun pare, tidak terdapat sisa pelarut di dalam ekstrak. Hasil rerata bobot jenis sisa pelarut yang didapatkan adalah 1,001. Berdasarkan tabel alkoholometrik untuk etanol b/b (25°C), dapat diartikan bahwa persentase etanol pada ekstrak daun pare adalah 0%. Hasil yang didapatkan pada penelitian sudah memenuhi syarat penerimaan, yaitu <1,0% [11]. Ekstrak pada penelitian ini akan digunakan dalam produk topikal, sehingga kadar sisa pelarut yang tinggi pada ekstrak dapat menimbulkan efek negatif, seperti iritasi.



Gambar 2. Hasil skrining KLT golongan senyawa flavonoid:

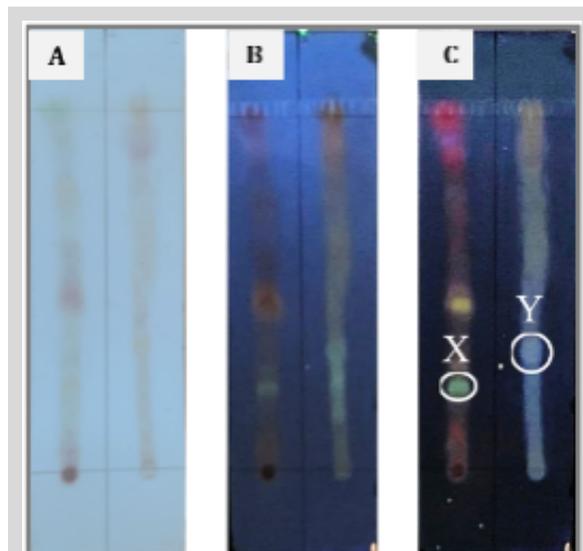
(a) sinar tampak; (b) UV 254 nm; (c) UV 366 nm;  
(x) ekstrak daun pare; (y) kuersetin.

Uji KLT pada ekstrak etanol 70% daun pare dilakukan untuk memastikan keberadaan senyawa kimia yang terdapat pada ekstrak. Eluen yang digunakan adalah kloroform: metanol: etil asetat (8:1:1) karena dapat memisahkan antar senyawa fitokimia yang ada di dalam ekstrak dengan baik, ditandai dari noda yang tidak berekor dan jarak antar noda satu dengan yang lainnya jelas [12]. Eluen ini bersifat semi polar, dengan konstanta dielektrik ( $\epsilon$ ) 8,04 [13]. Nilai Rf dan pemisahan dari masing-masing senyawa berhubungan dengan kepolaran eluen yang digunakan. Prinsip KLT adalah adsorpsi dan partisi antara fase diam (plat silika gel F254) dan fase gerak (eluen). Senyawa akan terelusi mengikuti eluen dan menghasilkan nilai Rf yang berbeda-beda karena daya serap fase diam terhadap masing-masing senyawa juga berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya [14]. Senyawa dengan kepolaran yang tinggi akan memiliki nilai Rf yang kecil karena senyawa akan lebih tertarik pada plat silika yang bersifat polar dibandingkan dengan eluen yang digunakan (prinsip kelarutan like dissolves like). Ekstrak etanol 70% daun pare



**Gambar 3.** Hasil skrining KLT golongan senyawa alkaloid:

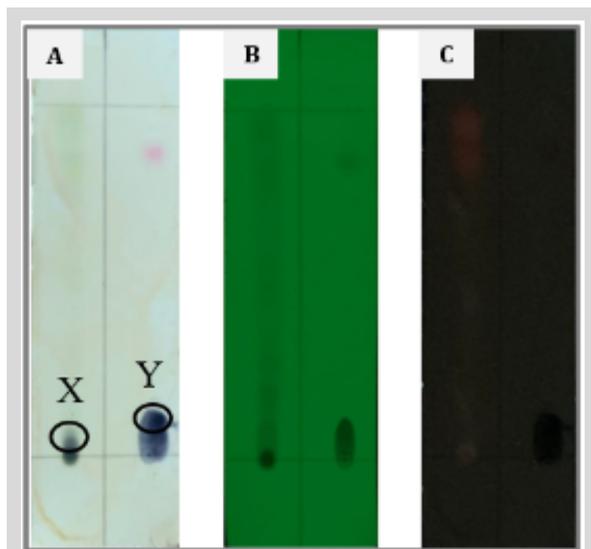
(a) sinar tampak; (b) UV 254 nm; (c) UV 366 nm;  
(x) ekstrak daun pare; (y) piperin



**Gambar 5.** Hasil skrining KLT golongan senyawa steroid:

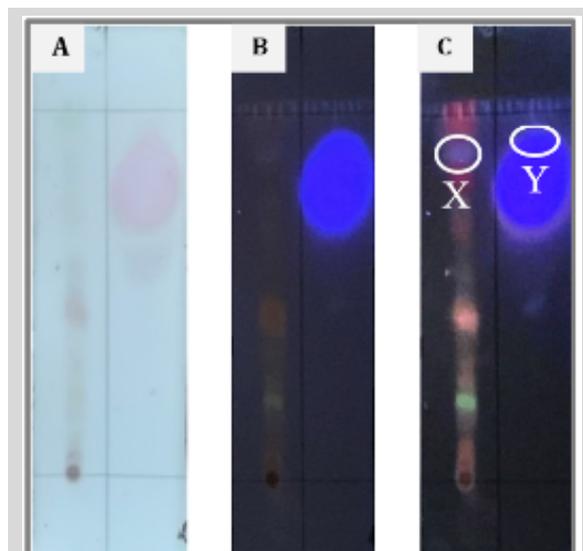
(a) sinar tampak; (b) UV 254 nm; (c) UV 366 nm;  
(x) ekstrak daun pare; (y) kolesterol.

diketahui mengandung senyawa golongan flavonoid dengan Rf 0,190 (Gambar 2), alkaloid dengan Rf 0,965 (Gambar 3), tanin dengan Rf 0,086 (Gambar 4), steroid dengan Rf 0,310 (Gambar 5), dan terpenoid dengan Rf 0,879 (Gambar 6).



**Gambar 4.** Hasil skrining KLT golongan senyawa tanin:

(a) sinar tampak; (b) UV 254 nm; (c) UV 366 nm;  
(x) ekstrak daun pare; (y) asam galat



**Gambar 6.** Hasil skrining KLT golongan senyawa terpenoid:

(a) sinar tampak; (b) UV 254 nm; (c) UV 366 nm;  
(x) ekstrak daun pare; (y) eugenol.

**Tabel 4.** Organoleptis hair tonic ekstrak etanol 70% daun pare (*Momordica charantia* L.)

Formula	Siklus 0 dan Siklus 6		
	Bau	Warna	Homogenitas
K-	green tea	Bening	Homogen
F1	Khas daun pare	Hijau kehitaman	Homogen
F2	Khas daun pare	Hijau kehitaman	Homogen
F3	Khas daun pare	Hijau kehitaman	Homogen
K+	green tea	Bening	Homogen

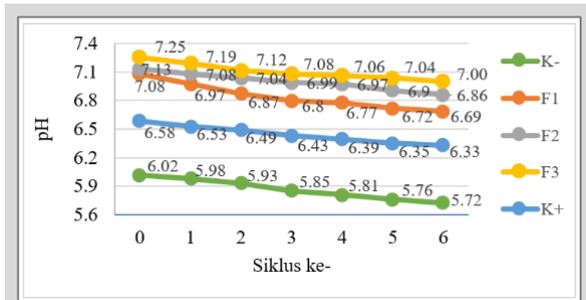
Keterangan :

K- = Tanpa zat aktif, F1 = Sediaan dengan 5% ekstrak daun pare, F2 = Sediaan dengan 10% ekstrak daun pare, F3 = Sediaan dengan 15% ekstrak daun pare, K+ = Minoksidil

Uji organoleptis dilakukan untuk melihat adanya ketidakstabilan fisik sediaan selama proses penyimpanan yang dinilai dari bau, warna, dan homogenitas. Sediaan pada kontrol negatif dan positif menghasilkan organoleptis dengan bau green tea, berwarna bening, dan homogen (Tabel 4). Bau green tea pada sediaan hair tonic kontrol dikarenakan

penambahan essential oil green tea pada formula. Sediaan dengan ekstrak daun pare sebagai zat aktif menghasilkan bau khas daun pare, berwarna hijau kehitaman, dan homogen. Perbedaan warna pada sediaan disebabkan ekstrak daun pare yang berwarna hijau tua, sehingga ketika dicampurkan ke dalam basis sediaan yang berwarna bening akan merubah warna sediaan mengikuti warna ekstrak. Sediaan dengan ekstrak daun pare tetap menghasilkan bau khas daun pare walaupun sudah ditambahkan beberapa tetes essential oil green tea. Ekstrak daun pare memiliki bau yang kuat, tetapi tidak menyengat karena sudah dicairkan dan ditambahkan bahan lain [15]. Sediaan hair tonic ekstrak etanol 70% daun pare dinyatakan stabil secara organoleptis dilihat dari siklus 0 dan 6. Stabilitas organoleptis penting untuk memastikan bahan-bahan di dalam sediaan tercampur dengan baik. Setiap bagian sediaan perlu mengandung senyawa aktif dalam proporsi yang sama, sehingga efek terapi yang dihasilkan seragam dan konsisten [16].

Uji pH bertujuan untuk mengetahui nilai pH suatu sediaan apakah dapat diterima oleh kulit. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka akan semakin tinggi nilai pH sediaan (Tabel 5).



Gambar 7. Grafik stabilitas pH hair tonic ekstrak etanol 70% daun pare (*Momordica charantia L.*) selama cycling test

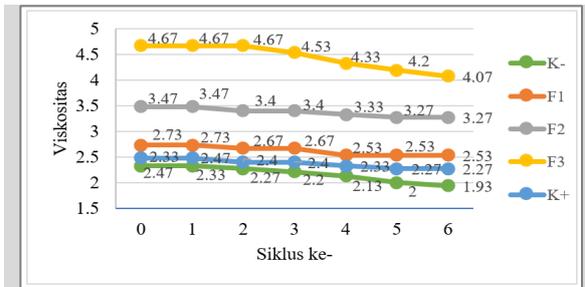
Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang bervariasi dapat memengaruhi nilai pH dari sediaan. Formula dengan ekstrak daun pare tidak memenuhi rentang pH untuk hair tonic (3-7) karena melebihi nilai pH 7, tetapi hasil penelitian sesuai dengan rentang toleransi kulit, yaitu 4,0-7,5 [17]. Nilai pH yang cenderung basa dapat disebabkan daun pare yang sebagian besar mengandung alkaloid yang bersifat basa, dengan persentase kandungan 13,60% [18]. Setelah dilakukan uji stabilitas, terdapat penurunan pH di setiap kelompok (Gambar 7). Hal ini dapat disebabkan bahan yang terdekomposisi oleh suhu tinggi pada penyimpanan dan menyebabkan sediaan menjadi lebih asam [19]. Tween 80 terdiri dari gugus polioksietilin yang memiliki afinitas tinggi terhadap air, sehingga tween 80 bersifat higroskopis dan mudah terhidrolisis [20]. Hidrolisis pada tween 80 menyebabkan pemutusan ikatan ester antara rantai asam lemak dan gugus polioksietilen, yang melepaskan asam oleat dan menurunkan pH dari sediaan [21]. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon pada Tabel 5, sediaan hair tonic dinyatakan stabil secara pH selama 6 siklus karena tidak terdapat perbedaan bermakna selama penyimpanan yang dibandingkan pada siklus 0 dan 6 ( $p>0,05$ ).

Tabel 5. pH hair tonic ekstrak etanol 70% daun pare (*Momordica charantia L.*)

Formula	pH $\pm$ SD		Nilai p (Wilcoxon)
	Siklus 0	Siklus 6	
K-	6,02 $\pm$ 0,06	5,72 $\pm$ 0,05	0,11
F1	7,08 $\pm$ 0,02	6,69 $\pm$ 0,01	0,11
F2	7,13 $\pm$ 0,02	6,86 $\pm$ 0,02	0,11
F3	7,25 $\pm$ 0,01	7,00 $\pm$ 0,02	0,10
K+	6,58 $\pm$ 0,01	6,33 $\pm$ 0,02	0,11

Keterangan :  
Nilai p Uji Wilcoxon menunjukkan tidak berbeda bermakna ( $p>0,05$ )

Uji viskositas dilakukan untuk menentukan tingkat kekentalan sediaan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka akan semakin tinggi nilai viskositas sediaan (Tabel 6). Konsentrasi ekstrak yang bervariasi memengaruhi nilai viskositas sediaan, namun sediaan berada di rentang penerimaan viskositas ( $<5$  cP) [22]. Ekstrak daun pare mempunyai tekstur yang lebih kental dibandingkan basis hair tonic yang cair, sehingga semakin banyak konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, akan semakin kental sediaan. Selama uji stabilitas, terdapat penurunan viskositas yang disebabkan adanya faktor kenaikan suhu (Gambar 8). Pemanasan selama uji stabilitas menyebabkan molekul sediaan bergerak dan menyebabkan gaya interaksi antar molekul melemah, sehingga menyebabkan viskositas menurun [23]. Kondisi penyimpanan juga dapat memengaruhi penurunan viskositas. Kemasan yang kurang kedap akan menyebabkan sediaan menyerap uap air dari luar dan menambahkan volume air pada sediaan [24]. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon pada Tabel 6, viskositas sediaan hair tonic dinyatakan stabil karena tidak terdapat perbedaan bermakna selama penyimpanan yang dibandingkan pada siklus 0 dan 6 ( $p>0,05$ ).



Gambar 8. Grafik stabilitas viskositas hair tonic ekstrak etanol 70% daun pare (*Momordica charantia L.*) selama cycling test

Uji iritasi adalah salah satu parameter yang penting dilakukan pada sediaan topikal untuk memastikan bahwa sediaan tidak akan memicu reaksi negatif terhadap kulit. Iritasi primer merupakan respon kulit terhadap zat yang ada di sediaan, sehingga menyebabkan inflamasi atau luka pada daerah yang diberikan sediaan. Setelah dilakukan uji iritasi pada setiap kelinci, didapatkan skor 0 (Tabel 7) yang berarti tidak terdapat reaksi iritasi kulit pada setiap konsentrasi sediaan

Tabel 6. Viskositas hair tonic ekstrak etanol 70% daun pare (*Momordica charantia L.*)

Formula	Viskositas $\pm$ SD		Nilai p (Wilcoxon)
	Siklus 0	Siklus 6	
K-	2,33 $\pm$ 0,12	1,93 $\pm$ 0,12	0,08
F1	2,73 $\pm$ 0,12	2,53 $\pm$ 0,12	0,08
F2	3,47 $\pm$ 0,23	3,27 $\pm$ 0,23	0,08
F3	4,67 $\pm$ 0,12	4,07 $\pm$ 0,12	0,08
K+	2,47 $\pm$ 0,12	2,27 $\pm$ 0,12	0,08

Keterangan :  
Nilai p Uji Wilcoxon menunjukkan tidak berbeda bermakna ( $p>0,05$ )

hari tonic ekstrak etanol 70% daun pare berupa kemerahan maupun pembengkakan, sehingga dapat disimpulkan bahwa sediaan aman digunakan. Hal ini dapat disebabkan bahan-bahan di dalam sediaan yang dapat melindungi kulit dari alergen [25]. Penggunaan propilen glikol yang merupakan humektan dapat membantu memberikan efek hidrasi pada kulit. Tanin dan flavonoid juga memiliki khasiat sebagai antiinflamasi [26,27].

Tabel 7. Hasil uji iritasi hair tonic ekstrak etanol 70% daun pare (*Momordica charantia L.*) pada kelinci New Zealand jantan

Formula	Skor Respon Iritasi											
	Eritema						Edema					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
F1 (5% ekstrak)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2 (10% ekstrak)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F3 (15% ekstrak)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan:  
I, II, III, IV, V, dan VI = Nomor sampel kelinci yang digunakan  
0 = Tidak terbentuk eritema/edema

Tabel 8. Rata-rata panjang dan bobot rambut kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) pada hari ke-21

Formula	Rerata panjang rambut (cm) $\pm$ SD	Nilai p (One Way ANOVA)	Rerata bobot rambut (g) $\pm$ SD	Nilai p (One Way ANOVA)
K-	1,79 <sup>a</sup> $\pm$ 0,13		0,10 <sup>a</sup> $\pm$ 0,04	
F1	2,38 <sup>b</sup> $\pm$ 0,04		0,15 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,02	
F2	2,44 <sup>b</sup> $\pm$ 0,04	0,000 ( $p<0,05$ )	0,31 <sup>a</sup> $\pm$ 0,02	0,000 ( $p<0,05$ )
F3	2,48 <sup>c</sup> $\pm$ 0,06		0,38 <sup>a</sup> $\pm$ 0,01	
K+	2,35 <sup>b</sup> $\pm$ 0,06		0,17 <sup>a</sup> $\pm$ 0,02	

Keterangan:  
Uji post hoc LSD  $p<0,05$  (berbeda bermakna) ditunjukkan dengan huruf superscript yang berbeda, dan sebaliknya.  
K- = Tanpa zat aktif  
F1 = Sediaan dengan 5% ekstrak etanol daun pare  
F2 = Sediaan dengan 10% ekstrak etanol daun pare  
F3 = Sediaan dengan 15% ekstrak etanol daun pare  
K+ = Minoksidil 0,0004%

Berdasarkan hasil uji One Way ANOVA, perbedaan konsentrasi ekstrak etanol 70% daun pare pada sediaan hair tonic berpengaruh terhadap aktivitas pertumbuhan rambut (panjang dan bobot) dengan nilai  $p<0,05$  (Tabel 8).

Superscript pada Tabel 8, menunjukkan hasil uji post hoc kelompok mana saja yang berbeda bermakna secara statistik. Rerata panjang rambut setiap kelompok uji menunjukkan hasil bahwa kelompok konsentrasi 5% tidak berbeda bermakna dengan kelompok konsentrasi 10%, namun menunjukkan perbedaan bermakna dengan kelompok konsentrasi 15%, sedangkan kelompok konsentrasi 10% menunjukkan rerata panjang rambut yang tidak berbeda bermakna dengan kelompok konsentrasi 15%. Seluruh kelompok uji menunjukkan rerata rambut yang berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol negatif, sedangkan perbandingan rerata panjang rambut kelompok uji dan kontrol positif yaitu sediaan konsentrasi 5% dan 10% menunjukkan hasil yang tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif, sementara sediaan konsentrasi 15% menunjukkan rerata panjang rambut yang berbeda bermakna dengan kontrol positif. Oleh karena itu, sediaan dengan konsentrasi 15% ekstrak etanol daun pare menunjukkan hasil yang paling baik karena berbeda signifikan terhadap kontrol negatif (pos hoc test,  $p < 0,05$ ) dan juga kontrol positif (pos hoc test,  $p < 0,05$ ). Pada uji post hoc rerata bobot rambut (Tabel 8), seluruh kelompok menunjukkan hasil yang berbeda bermakna (pos hoc test,  $p < 0,05$ ), dengan sediaan konsentrasi 15% menunjukkan rerata bobot rambut yang paling baik dibandingkan dengan sediaan kontrol negatif, konsentrasi 5%, 10% dan kontrol positif.

Daun pare memiliki senyawa flavonoid, saponin, dan tanin yang berperan pada pertumbuhan rambut. Flavonoid merupakan agen keratolitik yang berperan dalam pertumbuhan rambut dengan cara menguatkan dinding kapiler dan menstimulasi fase telogen ke fase anagen sehingga dapat memicu pertumbuhan rambut baru yang lebih lebat [28]. Flavonoid juga berperan sebagai antioksidan dan dapat mencegah kematian sel rambut oleh radikal bebas yang menjadi salah satu penyebab kerontokan rambut [29]. Beberapa senyawa lain, seperti saponin dan tanin, juga dapat membantu pertumbuhan rambut. Saponin memiliki peran berupa meningkatkan aliran darah ke folikel rambut sehingga dapat mencegah kerontokan rambut [8]. Saponin juga dapat membersihkan kotoran pada kulit kepala sehingga tidak mengganggu pertumbuhan rambut. Senyawa tanin dapat melindungi protein pada rambut, sehingga protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan rambut tetap terawat [30]. Vitamin A, vitamin B kompleks, dan vitamin C juga memiliki peran dalam pertumbuhan rambut. Vitamin A memiliki peran penting dalam pemulihan sel-sel rambut yang mengalami kerusakan dan meningkatkan sirkulasi darah yang penting bagi kesehatan rambut, sehingga rambut tetap kuat dan tidak kusam [31]. Vitamin B kompleks dapat meningkatkan densitas rambut, membantu produksi keratin, memicu produksi sel darah merah, dan membantu penghantaran oksigen ke folikel rambut. Vitamin C berperan sebagai antioksidan yang dapat melindungi rambut dari radikal bebas [1].

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa variasi ekstrak etanol daun pare (*Momordica charantia* L.) konsentrasi 5%, 10%, dan 15% pada hair tonic memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan rambut kelinci New Zealand jantan. Selain itu, sediaan hair tonic ekstrak etanol daun pare (*Momordica charantia* L.) juga memiliki stabilitas yang baik dilihat dari siklus 0 dan 6.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro serta

seluruh pihak yang telah berkontribusi membantu untuk kelancaran penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kristiningrum, E. Suplemen untuk Rambut Sehat. *CDK*-265. 2018;45(6):454-60.
- Diana W, Wahini M. Penggunaan Ekstrak Buah Alpukat dan Madu Sebagai Bahan Aktif Hair Tonic untuk Rambut Rontok. *e-Journal*. 2014;03(01):226-35.
- Alkhalifah A. Alopecia Areata Update. *Dermatol Clin*. 2013;31(1):93-108.
- Sellami R, Masmoudi J, Ouali U, Mnif L, Amouri M, Turki H, et al. The Relationship between Alopecia Areata and Alexithymia, Anxiety and Depression: A Case-control Study. *Indian J Dermatol*. 2014;59(4):421.
- Rossi A, Cantisani C, Melis L, Iorio A, Scali E, Calvieri S. Minoxidil Use in Dermatology, Side Effects and Recent Patents. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*. 2012;6(2):130-6.
- Purwal L, Prakash S, Gupta BN, Pande MS. Development and Evaluation of Herbal Formulations for Hair Growth. *E-Journal of Chemistry*. 2008;5(1):34-8.
- Supriadi Y, Hanifah Hardiansyah N. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Rambut Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Jurnal Health Sains*. 2020;1(4):262-9.
- Musdalipah M, Karmilah K. Efektivitas Ekstrak Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) sebagai Penumbuh Rambut terhadap Hewan Uji Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Riset Informasi Kesehatan*. 2018;7(1):83.
- Wijaya H, Novitasari N, Jubaidah S. Perbandingan Metode Ekstraksi terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2018;4(1):79-83.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Depkes RI; 2017.
- BPOM RI. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: Direktorat Standardisasi Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen; 2006.
- Hiola F, Sy Pakaya M, Akuba J, Farmasi J, Olahraga F, Kesehatan D. Analisis Kadar Senyawa Rhodamin B Pada Sediaan Lipstik Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. 2021;3(2): 494-500.
- Wyman J. Polarization and Dielectric Constant of Liquids. *J Am Chem Soc*. 1936;58(8):1482-6.
- Bolliger HR, Brenner M, Gänshirt H, Mangold HK, Seiler H, Waldi D. *Thin-Layer Chromatography : A Laboratory Handbook*. Stahl E, editor. Berlin: Springer Berlin Heidelberg; 1965.
- Owolabi OA, Olowoyeye OJ, Lawal IK, Muraina TA, Abideen AA, Olajide OF. Comparative Study of the Phytochemical and Nutritional Composition of Bitter Leaf (*Vernonia amygdalina*) and Bitter Gourds Leaf (*Momordica charantia*). *International Journal of Academic and Applied Research (IJAAAR)*. 2022;6(1):68-74.
- Ulaen S, Banne Y, Suatan R. Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2013;3:45-9.
- Yumas M. Formulasi Sediaan Krim Wajah Berbahan Aktif Ekstrak Metanol Biji Kakao Non Fermentasi (*Theoroma cacao* L.) Kombinasi Madu Lebah. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 2016;11(2):75-87.
- Ayeni M, Oyeyemi S, Kayode J, Peter G. Phytochemical, Proximate and Mineral Analyses of the Leaves of *Gossypium hirsutum* L. and *Momordica charantia* L. *Journal of Natural Sciences Research*. 2015;5(6):99-107.
- Putra M, Dewantara I, Swastini D. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Nilai pH Sediaan Cold Cream Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), Herba Pegagan (*Centella asiatica*) dan Daun Gaharau (*Gyrinops versteegii* (gilg) Domke). *Jurnal Farmasi Udayana*. 2014;3(1).
- Rowe E, Shesky P, Owen S. *Handbook of Pharmaceutical Excipient*. 6th ed. London: American Pharmaceutical Association; 2009.
- Honemann MN, Wendler J, Graf T, Bathke A, Bell CH. Monitoring Polysorbate Hydrolysis in Biopharmaceuticals Using a QC-Ready Free Fatty Acid Quantification Method. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*. 2019;1116:1-8.
- Akib NI, Salim, Armin NA, Malaka MuhH, Baka WK. Development and Evaluation of Waru (*Hibiscus tiliaceus* Linn.) Leaf and Avocado (*Persea americana* Mill.) Fruit Extracts for Hair Growth. *IJCEBS*. 2016;4(2):138-42.
- Slamet S, Dewi Anggun B, Pambudi DB. Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2020;13(2).
- Salwa, Mujtahid BAK, Sulistyowati Y. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Spray Gel Tabir Surya Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus integer* (Thunb.) Merr.) dengan Kombinasi Basis HPMC dan Karbopol 940. *Jurnal Kesehatan Mahasiswa UNIK*. 2020;2(1):12-23.
- Schueler R, Romanowski P. *Conditioning Agents for Hair and Skin*. New York: Marcell Dekker Inc.; 1999.
- Ramadhani N, Adi Sumiwi S. Aktivitas Antiinflamasi Berbagai Tanaman Diduga Berasal dari Flavonoid. *Farmaka*. 2016;14(2):111-23.
- Wjiesinghe WAJP, Ahn G, Lee WW, Kang MC, Kim EA, Jeon YJ. Anti-inflammatory Activity of Phlorotannin-rich Fermented *Ecklonia cava*

- Processing By-product Extract in Lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 Macrophages. *J Appl Phycol*. 2013;25(4):1207-13.
28. Anwar S, Darusman F. Hair tonic dengan Kandungan Senyawa yang Memiliki Aktivitas Penumbuh Rambut dari Berbagai Bahan Herbal. *Jurnal Farmasi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan*. 2016;2(2):1-4.
  29. Musdalipah M, Karmilah K. Efektivitas Ekstrak Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) sebagai Penumbuh Rambut terhadap Hewan Uji Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Riset Informasi Kesehatan*. 2018 Jun 30;7(1):83.
  30. Ismayanti M, Ansyori I, Yennita. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus*) Sebagai Penumbuh Rambut Kelinci Jantan (*Oryctolagus cuniculus*). [Bengkulu]: Universitas Bengkulu; 2014.
  31. Nurjanah, Krisnawati M. Pengaruh Hair Tonic Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain) Dan Seledri (*Apium graveolens* Linn) Untuk Mengurangi Rambut Rontok. *Journal of Beauty and Beauty Health Education*. 2014;3(1):1-8.