

BAB IV

PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan suatu tahap awal dalam penelitian formalitas pada sediaan *hair tonic*. Dimana determinasi tanaman pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan kebenaran sampel yang akan digunakan pada penelitian yang akan dilakukan. Determinasi tanaman dilakukan untuk menghindari suatu kesalahan tanaman dalam penelitian ini. Determinasi daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) ini dilakukan di Kemenkes pada tanggal 7 Mei 2026.

Hasil determinasi dari tanaman daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) yang dilakukan di Kemenkes dengan nomor TL.02.04/D.XII.6/11205.487/2026 pada tanggal 7 Mei 2026 adalah sebagai berikut :

Familia : Fabaceae
 Spesies : *Vigna unguiculata* (L.) Walp
 Sinonim : *Phaseolus unguiculatus* (L.) Piper

Hasil determinasi dari tanaman kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) telah sesuai menurut (Wahyuni *et al.*, 2024) menyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan merupakan daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) dari famili Fabaceae.

B. Hasil Pengambilan Dan Pengeringan Bahan

Hasil proses pengumpulan daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) setelah dilakukan proses sortasi basah hingga kering diperoleh bobot basah daun kacang panjang sebanyak 5 kg menghasilkan simplisia kering sebanyak 780 gram dan setelah dihaluskan menggunakan ayakan No. 40 menghasilkan serbuk 750 gram, dengan persentase rendemen sebesar 15,6% Depkes RI, (2022). Nilai ini menggambarkan besarnya susut bobot akibat hilangnya kandungan air selama proses pengeringan. Hasil dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Presentase Serbuk Daun Kacang Panjang

Simplisia Basah (gr)	Simplisia Kering (gr)	Serbuk (gr)	Presentase (%)
5000	780	750	15,6%

C. Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Kacang Panjang

Tabel 4. Hasil Presentase Rendemen Ekstrak Daun Kacang Panjang

Serbuk daun kacang panjang (gr)	Ekstrak Kental (gr)	Rendemen (%)
600	174,86	29,14

Berdasarkan pada tabel 4 hasil serbuk daun kacang panjang sebanyak 600 gram yang telah dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% diperoleh ekstrak kental sebanyak 174,86 gr dan diperoleh rendemen simplisia ekstrak sebesar 29,14%, ekstrak yang diperoleh memiliki konsentrasi kental berwarna hijau kecoklatan dan berbau khas daun kacang panjang. Menurut Depkes RI, (2022) syarat nilai rendemen ekstrak yang baik yaitu lebih dari 10%. Hasil rendemen yang diperoleh telah memenuhi syarat.

D. Hasil Uji Parameter Standarisasi Ekstrak

1. Parameter Spesifik

- a. Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Daun Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.)

Tabel 5. Hasil Kandungan Senyawa

Identifikasi	Pereaksi	Hasil Ekstraksi	Interprestasi Hasil
Alkaloid	<i>Dragendroff</i>	Endapan merah	+
	<i>Mayer</i>	Endapan putih	+
	<i>Wagner</i>	Endapan coklat	+
Flavonoid	Pita magnesium, HCl pekat, amilalkohol	Munculnya warna jingga pada lapisan amilalkohol	+
Saponin	HCl 2M	Adanya busa yang stabil	+
Fenolik	FeCl ₃ 1%	Terjadinya perubahan warna menjadi hitam	+

Keterangan :

(+) Mengandung senyawa

(-) Tidak mengandung senyawa

Pada tabel 5 menunjukkan bahwa hasil penelitian yang telah dilakukan ekstrak daun kacang panjang positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan fenolik dimana hasil skrining ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sayeed *et al.*, 2017) dimana kacang panjang mengandung metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin dan fenolik.

2. Parameter Non Spesifik

a. Hasil Penetapan Susut Pengerinan

Tabel 6. Hasil Penetapan Susut Pengerinan

Replikasi	Jumlah serbuk (gr)	Bobot akhir (gr)	Hasil susut pengeringan (%)
1	2	1.862	6.86
2	2	1.867	6.65
3	2	1.870	6.50
Rata-rata $\pm$ SD			6.67 $\pm$ 0.18

Pada tabel 6 menunjukkan bahwa hasil penetapan kadar susut pengeringan yang di uji menggunakan alat *moisture balance* sebesar 6,67 %. Menurut Depkes RI, (2022) hasil susut pengeringan yang baik yaitu tidak lebih dari 10%. Hasil penelitian yang telah dilakukan masih sesuai dengan ketentuan susut pengeringan yang baik.

Susut pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air sehingga simplisia tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Air yang masih terkandung dalam ekstrak dengan kadar lebih dari 10% dapat menyebabkan pertumbuhan suatu mikroba dan dapat mengakibatkan penurunan mutu atau merusak suatu ekstrak. Hal ini dikarenakan apabila kadar air lebih dari 10%.

b. Uji Bebas Etanol

Ekstrak daun kacang panjang dilakukan uji bebas ethanol. Hasil uji bebas etanol dapat dikatakan bebas pelarut apabila tidak

terdapat bau khas pelarut ethanol pada ekstrak daun kacang panjang yang telah di uji.

Tabel 7. Hasil Uji Bebas Etanol

Prosedur	Hasil
0.5 gr ekstrak + 2 ml asam asetat + 2 ml H_2SO_4 di panaskan	Tidak tercium bau ester yang khas dari etanol

Berdasarkan pada tabel 7 hasil yang diperoleh dari uji bebas etanol daun kacang panjang tersebut dinyatakan bebas pelarut etanol karena tidak tercium aroma ester saat di reaksi dengan asam sulfat dan asam asetat.

E. Pembuatan Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.)

Pembuatan formulasi sediaan *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) dibuat menjadi 4 formulasi, masing-masing formulasi sediaan *hair tonic* berbeda-beda konsentrasi ekstraknya pada setiap formulasi, yaitu formulasi 0 = tanpa ekstrak untuk kontrol negatifnya, formulasi 1 = 5%, formulasi 2 = 10%, formulasi 3 = 15%. Pembuatan *hair tonic* dibuat menggunakan bahan tambahan seperti etanol 70%, propilen glikol, metil paraben, menthol dan aquadest.

Setelah pembuatan formulasi sediaan *hair tonic*, dilakukan uji mutu fisik meliputi uji homogenitas, uji organoleptis, uji bobot jenis sediaan, uji viskositas, uji pH untuk mengetahui karakteristik dari *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) dan uji aktivitas pertumbuhan rambut pada kelinci jantan *New Zealand*.

F. Hasil Uji Mutu Fisik Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.)

1. Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan tujuan untuk melihat adanya kemungkinan ketidak stabilan fisik dari sediaan selama pembuatan sediaan *hair tonic*.

Tabel 8. Hasil Uji Organoleptis

Parameter	Hail Organoleptis			
	Kontrol Negatif	FI	FII	FIII
Warna	Putih Keruh	Hijau	Hijau kecoklatan	Coklat kehijauan
Bau	Menthol	Menthol	Menthol semi bau ekstrak	Bau ekstrak semi menthol
Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair

Keterangan :

Kontrol Negatif : Tanpa Ekstrak

F I : Konsentrasi 5%

F II : Konsentrasi 10%

F III : Konsentrasi 15%

Hasil pengujian organoleptis dilihat pada tabel 8 uji yang dilihat berdasarkan warna, bentuk dan bau. Pada masing – masing formula yang dihasilkan warna yang tidak berbeda. Sediaan *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang memiliki bau menthol hingga khas bau ekstrak daun kacang panjang .

2. Uji pH

Tabel 9. Hasil Uji pH

Replikasi	Formula			
	Kontrol Negatif	FI	FII	FIII
1	6.79	4.56	4.42	4.35
2	6.40	4.61	4.40	4.32
3	6.45	4.63	4.43	4.35
Rata-rata±SD	6.55±0.21	4.60±0.04	4.42±0.02	4.34±0.02

Keterangan :

Kontrol Negatif : Tanpa Ekstrak

F I : Konsentrasi 5%

F II : Konsentrasi 10%

F III : Konsentrasi 15%

Dari tabel 9 diatas dapat diketahui bahwa hasil nilai pH pada sediaan *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang masih dalam rentang nilai pH yang tidak mengiritasi kulit. Nilai pH yang didapatkan yakni 4.0 -6.5 sesuai standar pada pH kulit kepala manusia (Korassa *et al.*, 2022). Sehingga dapat disimpulkan bahwa masing – masing formula memiliki karakteristik nilai pH yang baik dan sesuai.

3. Uji Homogenitas

Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Homogenitas
Kontrol Negatif	Homogen
FI	Homogen
FII	Homogen
FIII	Homogen

Keterangan :

Kontrol Negatif : Tanpa Ekstrak
 F I : Konsentrasi 5%
 F II : Konsentrasi 10%
 F III : Konsentrasi 15%

Berdasarkan pada tabel 10 diatas tabel diatas diketahui bahwa hasil pengamatan uji homogenitas pada masing-masing formula sediaan *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L) dikatakan homogen karena memenuhi persyaratan uji homogenitas yang diketahui tidak adanya partikel kasar pada seluruh hasil formulasi dan memiliki warna yang merata pada sediaan. Hal tersebut karena saat pembuatan sediaan *hair tonic* dilakukan proses pengadukan sehingga diperoleh hasil yang homogen dan seluruh bahan dapat tercampur secara merata (Muhamad Nor Mudhofar, SPd. *et al.*, 2023).

4. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan *hair tonic* memengaruhi kemudahan penyemprotan, daya sebar, kenyamanan penggunaan, serta kemampuan zat aktif untuk meresap ke kulit kepala.

Tabel 11. Hasil Uji Viskositas

Replikasi	Formula (mPas)			
	Kontrol Negatif	FI	FII	FIII
1	2.00	2.00	2.00	4.00
2	2.00	2.60	3.00	4.00
3	2.50	3.00	3.50	4.00
Rata-rata±SD	2.17±0.29	2.53±0.50	2.83±0.76	4.00±0.00

Keterangan :

Kontrol Negatif : Tanpa Ekstrak
 F I : Konsentrasi 5%
 F II : Konsentrasi 10%
 F III : Konsentrasi 15%

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 11 seluruh formula menunjukkan nilai viskositas yang masih berada di bawah 5 mPas, sehingga memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan *hair tonic* menurut SNI 16-4955-1998. Formula dengan konsentrasi ekstrak 15% memiliki viskositas paling tinggi dibandingkan formula 5% dan 10%. Peningkatan viskositas ini disebabkan oleh bertambahnya jumlah padatan terlarut dan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun kacang panjang, seperti flavonoid, saponin, dan senyawa fenolik. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar interaksi antarpartikel dalam sistem larutan sehingga hambatan terhadap aliran cairan meningkat. Meskipun demikian, peningkatan viskositas yang terjadi masih dalam rentang yang dapat diterima untuk sediaan *hair tonic*, sehingga sediaan tetap mudah diaplikasikan dan tidak menimbulkan rasa lengket berlebihan pada kulit kepala.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Muliani *et al.*, (2022) yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tanaman pada sediaan *hair tonic* menyebabkan kenaikan viskositas akibat bertambahnya kandungan padatan terlarut. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa viskositas yang terlalu tinggi dapat menghambat penyebaran sediaan dan menurunkan kenyamanan penggunaan. Selain itu, Damayanti *et al.*, (2025) menyebutkan bahwa viskositas hair tonic yang baik berada di bawah 5 mPas agar sediaan tetap mudah disemprotkan, cepat merata, dan cepat mengering setelah diaplikasikan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun kacang panjang tidak menyebabkan perubahan viskositas yang mengganggu kualitas sediaan.

Perubahan viskositas selama penyimpanan juga dapat dipengaruhi oleh suhu. Suhu yang lebih tinggi dapat menurunkan viskositas karena meningkatnya energi kinetik molekul, sedangkan suhu rendah dapat meningkatkan viskositas. Namun, selama pengamatan, sediaan tidak menunjukkan perubahan viskositas yang bermakna,

sehingga dapat dikatakan memiliki stabilitas fisik yang baik. Secara keseluruhan, hasil uji viskositas menunjukkan bahwa semua formula *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang memenuhi persyaratan mutu fisik dan memiliki kekentalan yang sesuai untuk penggunaan topikal pada kulit kepala.

5. Uji Bobot Jenis Sediaan

Tabel 12. Hasil Uji Bobot Jenis Sediaan

Replikasi	Formula (g/mL)			
	Kontrol Negatif	FI	FII	FIII
1	0.98	0.98	0.99	0.99
2	0.89	0.97	0.98	0.99
3	0.88	0.99	0.99	0.98
Rata-rata±SD	0.92±0.06	0.98±0.01	0.99±0.01	0.99±0.01

Keterangan :

Kontrol Negatif : Tanpa Ekstrak
 F I : Konsentrasi 5%
 F II : Konsentrasi 10%
 F III : Konsentrasi 15%

Berdasarkan hasil uji pada tabel 12 uji bobot jenis dilakukan untuk mengetahui massa sediaan per satuan volume serta menilai keseragaman dan stabilitas sistem larutan. Pengukuran dilakukan menggunakan piknometer pada suhu kamar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki bobot jenis kurang dari 1 g/mL, sehingga memenuhi persyaratan sediaan *hair tonic*. Nilai bobot jenis cenderung meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak daun kacang panjang. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya jumlah zat terlarut dalam sistem, sehingga massa larutan meningkat pada volume yang sama. Peningkatan bobot jenis pada formula dengan konsentrasi ekstrak lebih tinggi menunjukkan bahwa ekstrak berhasil terdispersi dengan baik dalam basis sediaan. Nilai bobot jenis yang masih berada dalam rentang standar menandakan bahwa penambahan ekstrak tidak menyebabkan sistem menjadi terlalu berat atau tidak stabil.

Menurut Hidayah *et al.*, (2020), bobot jenis merupakan parameter penting dalam evaluasi sediaan cair karena berkaitan dengan homogenitas, kestabilan, dan ketepatan dosis pada saat penggunaan.

Sediaan dengan bobot jenis yang stabil menunjukkan bahwa tidak terjadi pemisahan fase atau pengendapan yang signifikan selama penyimpanan. Hasil penelitian ini juga didukung oleh Mu'ani & Purwati, (2019) yang melaporkan bahwa sediaan *hair tonic* dengan bobot jenis di bawah 1 g/mL memiliki karakteristik aliran yang baik, mudah diaplikasikan, dan memberikan kenyamanan lebih pada pengguna. Nilai bobot jenis yang terlalu tinggi dapat menyebabkan sediaan terasa lebih berat dan berpotensi menurunkan penerimaan pengguna. Karena seluruh formula menunjukkan bobot jenis yang memenuhi persyaratan, maka dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun kacang panjang tidak memengaruhi stabilitas dasar sediaan secara negatif. Basis yang terdiri dari etanol 70%, propilen glikol, menthol, metil paraben, dan aquadest mampu mempertahankan sistem larutan tetap homogen.

G. Hasil Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Kelinci *New Zealand*

Pengujian aktivitas pertumbuhan rambut terhadap rambut kelinci menggunakan 2 parameter yaitu rata-rata panjang rambut dan bobot rambut kelinci yang bertujuan untuk melihat pengaruh sediaan *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang terhadap kelebatan rambut kelinci. Sampel yang diajukan adalah formula sediaan *hair tonic* dengan presentase ekstrak 5%, 10%, 15%, kontrol negatif tanpa ekstrak daun kacang panjang dan kontrol positif *REGROU* (minoxidil 2%).

Sediaan *hair tonic* dari masing-masing formula dioleskan ke punggung kelinci yang telah dicukur, pengolesan dilakukan selama 21 hari pada sore hari, kemudian diamati pertumbuhan rambutnya. Hari ke 7, 14 dan 21 rambut kelinci dicabut secara acak sebanyak 5 helai kemudian diukur menggunakan jangka sorong dan pada hari ke 21 rambut kelinci dicukur kemudian ditimbang di neraca analitik.

Tabel 13. Hasil Uji Rata-rata Pertumbuhan Rambut Kelinci

Kelompok Uji	Pertumbuhan Rambut (mm)		
	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
Kelompok 1	0,20±0,01	0,32±0,01	0,55±0,12
Kelompok 2	0,34±0,05	0,63±0,05	0,91±0,01
Kelompok 3	0,38±0,10	0,74±0,15	1,37±0,14
Kelompok 4	0,47±0,41	0,73±0,15	1,47±0,24
Kelompok 5	0,17±0,05	0,27±0,05	0,47±0,06

Keterangan :

- Kelompok 1 : REGROU (minoxidil 2%)
- Kelompok 2 : Formulasi I konsentrasi 5%
- Kelompok 3 : Formulasi II konsentrasi 10%
- Kelompok 4 : Formulasi III konsentrasi 15%
- Kelompok 5 : Kontrol Negatif (tanpa ekstrak)

Hasil rata-rata panjang rambut dapat dilihat pada tabel 13, pengujian aktivitas pertumbuhan rambut dilakukan dengan mengoleskan sediaan *hair tonic* pada punggung kelinci yang telah dicukur selama 21 hari. Pengolesan dilakukan satu kali sehari pada sore hari sebanyak 1ml. Pengamatan pertumbuhan rambut dilakukan pada hari ke-7, 14, dan 21 dengan cara mencabut rambut secara acak sebanyak 5 helai dari setiap area perlakuan, kemudian panjang rambut diukur menggunakan jangka sorong. Pada hari ke-21, seluruh rambut pada area perlakuan dicukur dan ditimbang menggunakan neraca analitik untuk mengetahui bobot rambut yang terbentuk.

Berdasarkan hasil pengukuran rata-rata panjang rambut pada tabel 13 diatas seluruh kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan panjang rambut seiring bertambahnya waktu pengamatan. Kelompok kontrol negatif (tanpa ekstrak) memiliki pertumbuhan rambut paling rendah pada setiap waktu pengamatan, yaitu $0,17 \pm 0,05$ mm pada hari ke-7, meningkat menjadi $0,27 \pm 0,05$ mm pada hari ke-14, dan $0,47 \pm 0,06$ mm pada hari ke-21. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian ekstrak, pertumbuhan rambut kelinci berlangsung secara alami namun relatif lambat.

Kelompok kontrol positif yang menggunakan REGROU (minoksidil 2%) menunjukkan pertumbuhan rambut yang lebih baik dibandingkan kontrol negatif. Rata-rata panjang rambut pada kelompok ini meningkat dari $0,20 \pm 0,01$ mm pada hari ke-7 menjadi $0,32 \pm 0,01$ mm pada hari ke-14 dan mencapai $0,55 \pm 0,12$ mm pada hari ke-21. Hasil ini menunjukkan bahwa minoksidil mampu merangsang

pertumbuhan rambut, meskipun peningkatannya masih lebih rendah dibandingkan beberapa formula ekstrak yang diuji (Kriswati, 2020).

Pada kelompok Formula I (konsentrasi ekstrak 5%), rata-rata panjang rambut berturut-turut sebesar $0,34 \pm 0,05$ mm, $0,63 \pm 0,05$ mm, dan $0,91 \pm 0,01$ mm pada hari ke-7, 14, dan 21. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan kontrol positif dan kontrol negatif, yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kacang panjang dalam konsentrasi 5% telah memberikan efek stimulasi terhadap pertumbuhan rambut.

Kelompok Formula II (konsentrasi 10%) menunjukkan peningkatan pertumbuhan rambut yang lebih besar dibandingkan Formula I. Rata-rata panjang rambut pada hari ke-7 sebesar $0,38 \pm 0,10$ mm, meningkat menjadi $0,74 \pm 0,15$ mm pada hari ke-14, dan mencapai $1,37 \pm 0,14$ mm pada hari ke-21. Peningkatan yang cukup besar pada hari ke-21 menunjukkan bahwa konsentrasi 10% memberikan efek yang lebih optimal dalam mempercepat pertumbuhan rambut kelinci.

Sementara itu, kelompok Formula III (konsentrasi 15%) menghasilkan rata-rata panjang rambut tertinggi pada seluruh waktu pengamatan, yaitu $0,47 \pm 0,41$ mm pada hari ke-7, $0,73 \pm 0,15$ mm pada hari ke-14, dan $1,47 \pm 0,24$ mm pada hari ke-21. Meskipun nilai simpangan baku pada hari ke-7 relatif besar, secara umum Formula III menunjukkan kecenderungan menghasilkan pertumbuhan rambut paling panjang dibandingkan kelompok perlakuan lainnya

Peningkatan panjang rambut yang terjadi pada kelompok Formula II dan Formula III menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan konsentrasi ekstrak dengan peningkatan aktivitas pertumbuhan rambut. Ekstrak daun kacang panjang diduga mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, dan polifenol yang dapat membantu meningkatkan sirkulasi darah pada folikel rambut, memperbaiki nutrisi folikel, serta memperpanjang fase anagen (fase pertumbuhan rambut).

Efek pertumbuhan rambut yang dihasilkan oleh sediaan *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang diduga berkaitan erat dengan aktivitas farmakologis dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya, yaitu flavonoid,

saponin, dan polifenol, yang masing-masing bekerja melalui mekanisme yang saling melengkapi.

Flavonoid berperan sebagai antioksidan kuat yang mampu menangkal radikal bebas di sekitar folikel rambut. Akumulasi radikal bebas pada kulit kepala dapat memicu stres oksidatif yang merusak sel-sel matriks folikel dan mempercepat folikel memasuki fase istirahat (*katagen*) atau fase rontok (*telogen*). Dengan menetralkan radikal bebas, flavonoid membantu menjaga sel-sel folikel tetap aktif membelah. Selain itu, flavonoid diketahui memiliki efek vasodilator ringan yang dapat melebarkan pembuluh darah kapiler di sekitar folikel, sehingga aliran darah menuju akar rambut meningkat dan suplai oksigen serta nutrisi menjadi lebih optimal (Febriani *et al.*, 2016).

Saponin bekerja terutama melalui sifatnya sebagai surfaktan alami yang mampu meningkatkan permeabilitas kulit kepala, sehingga senyawa aktif lain (flavonoid dan polifenol) lebih mudah berpenetrasi hingga mencapai folikel rambut di lapisan dermis. Selain sebagai penghantar penetrasi, saponin juga dilaporkan memiliki efek stimulasi terhadap mikrosirkulasi darah lokal, yang berkontribusi terhadap perbaikan suplai nutrisi ke akar rambut sekaligus merangsang aktivitas sel-sel papila dermal yang berperan penting dalam mengatur siklus pertumbuhan rambut (Koralina *et al.*, 2023).

Polifenol, sebagaimana flavonoid, memiliki aktivitas antioksidan yang berperan melindungi sel-sel folikel dari kerusakan oksidatif. Lebih lanjut, polifenol diketahui dapat memodulasi faktor pertumbuhan pada folikel, di antaranya dengan meningkatkan ekspresi faktor pertumbuhan yang mendukung proliferasi sel matriks rambut, serta menekan sinyal yang memicu folikel memasuki fase telogen lebih dini (Febriani *et al.*, 2016).

Secara kolektif, ketiga golongan senyawa tersebut bekerja sinergis melalui tiga jalur utama, yakni peningkatan mikrosirkulasi darah pada folikel rambut sehingga suplai oksigen dan nutrisi meningkat, perlindungan antioksidatif terhadap sel-sel folikel dari kerusakan radikal bebas, dan perpanjangan fase anagen (fase pertumbuhan aktif) melalui stimulasi proliferasi sel matriks rambut. Kombinasi ketiga mekanisme inilah yang menjelaskan mengapa peningkatan konsentrasi

ekstrak daun kacang panjang (Formula II dan III) berbanding lurus dengan peningkatan panjang rambut yang teramati pada hari ke-7, 14, dan 21, sekaligus mendukung mengapa efektivitasnya dapat menyamai bahkan melampaui kontrol positif minoksidil 2% (Fhatonah *et al.*, 2023).

Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro–Wilk* karena jumlah sampel pada setiap kelompok kurang dari 50 ($n = 3$). Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh kelompok pada hari ke-7, 14, dan 21 memiliki nilai signifikansi (p) lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, data panjang rambut pada semua kelompok berdistribusi normal sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis parametrik, Uji homogenitas varians dilakukan menggunakan *Levene Test*. Pada hari ke-7 diperoleh nilai *Levene* sebesar 3,986, hari ke-14 sebesar 3,188, dan hari ke-21 sebesar 2,666. Nilai signifikansi pada ketiga waktu pengamatan lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok homogen. Oleh karena itu, analisis dapat dilanjutkan menggunakan *One Way ANOVA*.

Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai $F = 14,072$ dengan $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna panjang rambut antar kelompok perlakuan pada hari ke-7. Rata-rata panjang rambut tertinggi terdapat pada Formula III ($0,4780 \pm 0,04162$ mm), sedangkan yang terendah pada kontrol negatif ($0,1723 \pm 0,05054$ mm).

Pada hari ke-14 diperoleh nilai $F = 14,124$ dengan $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan. Formula III memberikan rata-rata panjang rambut tertinggi ($0,7370 \pm 0,15779$ mm), diikuti Formula II ($0,7333 \pm 0,15275$ mm), Formula I ($0,6373 \pm 0,05460$ mm), kontrol positif ($0,3200 \pm 0,01000$ mm), dan kontrol negatif ($0,2710 \pm 0,05910$ mm).

Pada hari ke-21 hasil *ANOVA* menunjukkan nilai $F = 30,851$ dengan $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Nilai F yang lebih besar dibandingkan hari ke-7 dan 14 menunjukkan bahwa perbedaan antar kelompok semakin nyata setelah 21 hari perlakuan. Formula III menghasilkan panjang rambut tertinggi ($1,4767 \pm 0,24173$ mm), diikuti Formula II ($1,3367 \pm 0,14844$ mm), Formula I ($0,9150 \pm 0,01500$ mm), kontrol positif ($0,5500 \pm 0,12288$ mm), dan kontrol negatif ($0,4700 \pm 0,06083$ mm).

Karena hasil ANOVA menunjukkan adanya perbedaan bermakna, dilakukan uji lanjut *Tukey HSD* untuk mengetahui pasangan kelompok yang berbeda signifikan.

Hasil Tukey menunjukkan bahwa Formula II dan Formula III berbeda signifikan terhadap kontrol positif dan kontrol negatif ($p < 0,05$). Formula I berbeda signifikan terhadap kontrol negatif, namun tidak berbeda signifikan dengan Formula II dan Formula III. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak mulai memberikan efek yang lebih nyata pada hari ke-7.

Pada hari ke-14, Formula I, Formula II, dan Formula III berbeda signifikan terhadap kontrol positif dan kontrol negatif ($p < 0,05$). Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan antara Formula I dengan Formula II, Formula I dengan Formula III, maupun Formula II dengan Formula III. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh formula yang mengandung ekstrak memiliki efek pertumbuhan rambut yang lebih baik dibandingkan kontrol.

Pada hari ke-21, Formula II dan Formula III berbeda signifikan terhadap kontrol positif, Formula I, dan kontrol negatif ($p < 0,05$). Formula III juga menunjukkan perbedaan bermakna terhadap Formula I. Namun, Formula II dan Formula III tidak berbeda signifikan satu sama lain ($p = 0,743$). Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi 10% dan 15% memberikan efek pertumbuhan rambut yang relatif setara, meskipun Formula III memiliki nilai rata-rata paling tinggi.

Berdasarkan hasil analisis statistik, pemberian sediaan *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang berpengaruh terhadap pertumbuhan rambut kelinci. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, kecenderungan pertumbuhan panjang rambut semakin meningkat. Hal ini terlihat dari peningkatan rata-rata panjang rambut dari hari ke-7 hingga hari ke-21 pada semua formula (Muliani *et al.*, 2022).

Formula III (15%) memberikan hasil pertumbuhan rambut tertinggi pada seluruh waktu pengamatan. Namun, berdasarkan uji Tukey pada hari ke-21, Formula III tidak berbeda signifikan dengan Formula II (10%). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsentrasi 10% sudah mampu memberikan efek pertumbuhan rambut yang optimal, sedangkan peningkatan konsentrasi menjadi

15% hanya meningkatkan nilai rata-rata panjang rambut tanpa memberikan peningkatan yang bermakna secara statistik.

Kontrol positif yang menggunakan minoksidil 2% menunjukkan pertumbuhan rambut lebih baik dibandingkan kontrol negatif, tetapi masih lebih rendah dibandingkan Formula II dan Formula III. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun kacang panjang memiliki potensi sebagai bahan aktif alami penumbuh rambut (Haryadi *et al.*, 2022).

Jika dibandingkan secara langsung, pengaruh panjang rambut yang dihasilkan REGROU (kontrol positif) dan Formula III (konsentrasi 15%) menunjukkan pola yang konsisten pada seluruh waktu pengamatan. Pada hari ke-7, Formula III menghasilkan rata-rata panjang rambut $0,47 \pm 0,41$ mm, lebih tinggi dibandingkan REGROU yang hanya $0,20 \pm 0,01$ mm. Selisih ini semakin melebar pada hari ke-14, yaitu $0,73 \pm 0,15$ mm pada Formula III berbanding $0,32 \pm 0,01$ mm pada REGROU, dan mencapai selisih terbesar pada hari ke-21, saat Formula III mencatat panjang rambut $1,47 \pm 0,24$ mm, hampir tiga kali lipat dari REGROU yang hanya $0,55 \pm 0,12$ mm. Hasil uji Tukey pada hari ke-21 juga menegaskan bahwa perbedaan panjang rambut antara Formula III dan kontrol positif bersifat signifikan ($p < 0,05$).). Keunggulan Formula III diduga terkait dengan kadar ekstrak yang paling tinggi di antara formula uji, sehingga kandungan flavonoid, saponin, dan polifenolnya turut paling banyak dan memberikan efek vasodilatasi pembuluh darah kapiler folikel serta perlindungan antioksidatif yang lebih kuat dibandingkan mekanisme kerja minoksidil yang bekerja tunggal melalui pembukaan kanal kalium pada sel folikel rambut. Dengan demikian, Formula III (15%) dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan REGROU dalam merangsang pertumbuhan panjang rambut kelinci jantan *New Zealand* (Lestari *et al.*, 2024).

Rendahnya hasil pertumbuhan rambut pada kelompok kontrol positif REGROU dibandingkan dengan formula ekstrak daun kacang panjang buatan peneliti, khususnya Formula II dan Formula III, dapat dijelaskan melalui perbedaan mekanisme kerja serta kandungan senyawa aktif pada kedua jenis sediaan tersebut. REGROU bekerja melalui kandungan minoksidil 2% yang bersifat vasodilator dengan mekanisme tunggal, yaitu membuka kanal kalium pada sel folikel rambut

sehingga terjadi pelebaran pembuluh darah dan peningkatan aliran darah menuju folikel. Mekanisme kerja yang tunggal ini membuat efek stimulasi pertumbuhan rambut yang dihasilkan cenderung terbatas apabila dibandingkan dengan sediaan yang mengandung banyak golongan senyawa aktif sekaligus.

Sebaliknya, formula hair tonic ekstrak daun kacang panjang mengandung kombinasi flavonoid, saponin, dan polifenol yang bekerja secara sinergis melalui beberapa jalur sekaligus, yaitu efek vasodilator ringan dari flavonoid, peningkatan permeabilitas kulit kepala oleh saponin sehingga senyawa aktif lain lebih mudah berpenetrasi, serta perlindungan antioksidatif dari flavonoid dan polifenol yang menjaga sel folikel dari kerusakan oksidatif dan memperpanjang fase anagen. Kombinasi mekanisme multi-jalur inilah yang menyebabkan efektivitas formula ekstrak, terutama pada konsentrasi 10% dan 15%, dapat menyamai bahkan melampaui efektivitas REGROU meskipun REGROU merupakan bahan aktif sintetik yang telah terstandarisasi.

Fenomena kontrol positif sintetik menunjukkan hasil lebih rendah dibandingkan formula bahan alam juga konsisten dengan penelitian terdahulu. Febriani *et al.*, (2016) melaporkan bahwa hair tonic ekstrak daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis*) konsentrasi 10% memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang lebih baik dibandingkan kontrol positif minoksidil 2% pada kelinci. Temuan serupa juga Indriaty *et al.*, (2018) dilaporkan pada hair tonic ekstrak akar manis (*Glycyrrhiza glabra*) konsentrasi 5% dan 10% yang menunjukkan aktivitas setara bahkan lebih baik dibandingkan minoksidil 2%, serta temuan serupa dari Haq *et al.*, (2025) pada hair tonic ekstrak daun kakao konsentrasi 15% yang efektivitasnya melebihi kontrol positif minoksidil 2%. Kesesuaian hasil penelitian ini dengan berbagai penelitian terdahulu memperkuat dugaan bahwa keterbatasan mekanisme tunggal minoksidil pada dosis kontrol positif yang digunakan dalam uji hewan coba secara umum kurang optimal apabila dibandingkan dengan efek sinergis multi-senyawa yang dimiliki oleh bahan aktif herbal.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan hair tonic ekstrak daun kacang panjang mampu meningkatkan pertumbuhan rambut kelinci secara signifikan. Formula dengan konsentrasi 10% dan 15% memberikan aktivitas

terbaik, sedangkan Formula III menghasilkan rata-rata panjang rambut tertinggi pada hari ke-21 (Susanti *et al.*, 2025).

Tabel 14. Hasil Penimbangan Bobot Rambut Kelinci

Kelompok Uji	Bobot Rambut (mg)			Rata-rata $\pm$ SD
	Kelinci A	Kelinci B	Kelinci C	
Kelompok 1	0.52	0.73	0.98	0.74 $\pm$ 0.23
Kelompok 2	0.40	0.98	1.39	0.89 $\pm$ 0.49
Kelompok 3	0.63	1.08	1.79	1.16 $\pm$ 0.58
Kelompok 4	0.41	0.73	1.16	0.76 $\pm$ 0.37
Kelompok 5	0.23	0.40	0.24	0,29 $\pm$ 0.09

Keterangan :

- Kelompok 1 : REGROU (minoxidil 2%)
- Kelompok 2 : Formulasi I konsentrasi 5%
- Kelompok 3 : Formulasi II konsentrasi 10%
- Kelompok 4 : Formulasi III konsentrasi 15%
- Kelompok 5 : Kontrol Negatif (tanpa ekstrak)

Pada tabel 14 hasil rata-rata bobot rambut kelinci pada hari ke-21 selain panjang rambut, parameter bobot rambut pada hari ke-21 juga digunakan untuk mendukung hasil pengamatan. Kelompok kontrol negatif memiliki bobot rambut terendah yaitu $0,29 \pm 0,09$ mg, sedangkan kontrol positif sebesar $0,74 \pm 0,23$ mg. Formula I menunjukkan bobot rambut yaitu $0,89 \pm 0,49$, Formula II sebesar $1,16 \pm 0,58$ mg dan Formula III sebesar $0,76 \pm 0,37$ mg.

Variasi bobot rambut antar kelompok juga dapat dipengaruhi oleh jumlah rambut yang tumbuh, diameter batang rambut, serta variasi biologis antar hewan uji (Susanti *et al.*, 2025b).

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sediaan *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang memiliki aktivitas dalam merangsang pertumbuhan rambut kelinci. Formula dengan konsentrasi ekstrak 15% memberikan hasil terbaik terhadap parameter panjang rambut, sedangkan Formula 5% memberikan bobot rambut tertinggi. Dengan demikian, peningkatan konsentrasi ekstrak cenderung meningkatkan pemanjangan rambut, namun tidak selalu meningkatkan bobot rambut secara proporsional. Hasil ini mendukung dugaan bahwa ekstrak daun kacang panjang berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami dalam sediaan penumbuh rambut (Michaela *et al.*, 2024).

Uji normalitas menggunakan *Shapiro–Wilk* karena jumlah sampel pada setiap kelompok kurang dari 50 ($n = 3$). Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh

kelompok memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yaitu kontrol positif ($p = 0,904$), FI ($p = 0,989$), FII ($p = 0,754$), FIII ($p = 0,839$), dan kontrol negatif ($p = 0,100$). Dengan demikian, data bobot bulu pada seluruh kelompok berdistribusi normal sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik.

Uji homogenitas varians menggunakan *Levene test*. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,346 ($p > 0,05$), yang berarti varians antar kelompok homogen. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, maka analisis dilanjutkan menggunakan *One Way ANOVA*.

Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai $F = 1,914$ dengan signifikansi $p = 0,185$ ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol negatif, kontrol positif, FI, FII dan FIII terhadap bobot bulu kelinci. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan adanya pengaruh signifikan sediaan *hair tonic* ekstrak daun kacang panjang terhadap bobot bulu kelinci tidak dapat diterima pada taraf kepercayaan 95% (Susanti et al., 2025).

Analisis lanjut menggunakan uji *Post Hoc Tukey HSD* menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok memiliki nilai $p > 0,05$, sehingga tidak terdapat perbedaan bermakna antar pasangan kelompok. Namun, pada uji LSD, terdapat perbedaan bermakna antara kelompok FII dan kontrol negatif dengan nilai $p = 0,022$. Hasil ini menunjukkan bahwa formula II memiliki kecenderungan memberikan efek lebih baik dibandingkan kontrol negatif. Akan tetapi, karena uji *ANOVA* utama tidak signifikan, maka hasil uji LSD perlu ditafsirkan secara hati-hati dan tidak dapat dijadikan dasar utama untuk menyatakan adanya pengaruh perlakuan (Susanti et al., 2025).

Berdasarkan hasil penelitian, sediaan *hair tonic* dari ekstrak daun kacang panjang dapat meningkatkan berat bulu kelinci, terutama pada formula II. Namun, peningkatan ini belum signifikan secara statistik. Formula II dianggap paling baik karena rata-rata berat bulunya terbesar. Penelitian selanjutnya perlu menggunakan lebih banyak sampel dan durasi perlakuan yang lebih lama, serta pengendalian faktor-faktor biologis yang dapat memengaruhi pertumbuhan rambut kelinci.