

FORMULASI SEDIAAN HAIR TONIK DARI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL DAUN SELEDRI (*APIUM GRAVEOLENS* L.) DAN DAUN PANDAN WANGI (*PANDANUS AMARYLLIFOLIUS* ROXB.) SEBAGAI PERANGSANG PERTUMBUHAN RAMBUT PADA KELINCI (*NEW ZEALAND WHITE*)

Eni Tri Mastuti^{1*}, Septian Maulid Wicahyo², Tatiana Siska Wardani³

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia^{1,2,3}

*Corresponding Author : enitrimas17@gmail.com

ABSTRAK

Kerontokan rambut lebih dari 100 helai setiap harinya yang berakhir dengan kebotakan merupakan problema estetis yang banyak dialami oleh orang dewasa. Daun seledri dan pandan wangi telah dikenal memiliki aktivitas penyubur rambut karena mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin hingga saponin. Mengetahui ekstrak etanol daun seledri dan daun pandan wangi dengan perbandingan konsentrasi (2,5%:7,5%), (5%:5%) dan (7,5%:2,5%) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan *hair tonic* dan mengetahui formula yang paling baik dalam memicu pertumbuhan rambut selama 28 hari. Penelitian ini menggunakan rancangan *The Experimental laboratory*. Pengujian aktivitas pertumbuhan rambut dilakukan dengan metode *Tanaka* yaitu mencukur rambut kelinci pada bagian punggung dengan pembagian 6 area kelompok perlakuan yang sesuai dengan dosis ± 1 ml setiap hari. Area perlakuan dibagi menjadi 6 kelompok secara berurutan dari FI, FII, FIII, F0, K(+) dan VI: K(N). Pengukuran panjang rambut menggunakan jangka sorong dilakukan tiap 7 hari selama 28 hari. Penelitian ini menunjukkan bahwa formula II sediaan *hair tonic* kombinasi ekstrak etanol daun seledri dan pandan wangi dengan perbandingan konsentrasi (5%:5%) menunjukkan aktivitas yang paling baik dengan pertumbuhan rambut yang hampir menyamai kontrol positif (*minoxidile* 2%). Seluruh formulasi memiliki aktivitas dalam mempercepat pertumbuhan rambut. Namun, hanya formulasi II yang menunjukkan aktivitas yang hampir sama dengan kontrol positif (*minoxidile* 2%).

Kata kunci : aktivitas, formulasi, *hair tonic*, jangka sorong, rambut

ABSTRACT

Hair loss of more than 100 strands per day that ends in baldness is an aesthetic problem experienced by many adults. Celery leaves and fragrant pandanus have been known to have hair nourishing activity because they contain alkaloid compounds, flavonoids, tannins to saponins. Knowing the ethanol extract of celery leaves and fragrant pandanus leaves with a concentration ratio of (2.5%: 7.5%), (5%: 5%) and (7.5%: 2.5%) can be formulated in the form of hair tonic preparations and knowing the best formula in triggering hair growth for 28 days. Testing of hair growth activity was carried out by the Tanaka method, namely shaving rabbit hair on the back with the division of 6 areas of the appropriate treatment group with a dose of ± 1 ml every day. The treatment area was divided into 6 groups sequentially from FI, FII, FIII, F0, K(+) and VI: K(N). Measurement of hair length using a calipers was done every 7 days for 28 days. This study shows that formula II of hair tonic preparation with the combination of ethanol extracts of celery leaves and fragrant pandanus with a concentration ratio (5%: 5%) shows the best activity with hair growth that almost matches the positive control (minoxidile 2%). All formulations have activity in accelerating hair growth. However, only formulation II showed almost the same activity as the positive control (minoxidile 2%).

Keywords : activity, formulation, *hair tonic*, horizon, hair

PENDAHULUAN

Rambut merupakan mahkota bagi semua orang karena fungsi rambut selain untuk memberikan kehangatan, perlindungan kulit kepala, juga sebagai keindahan dan penunjang

penampilan. Apabila rambut sedang berada dikondisi tidak sehat atau rusak sering kali merasa mendapatkan banyak kritikan dan akhirnya menurunkan kepercayaan diri bagi semua orang (Sari & Wibowo, 2016). Masalah rambut yang banyak dialami oleh orang dewasa adalah rambut rontok. Ciri – ciri rambut rontok yaitu mengalami kerontokan rambut lebih dari 100 helai per hari serta terjadi terus menerus hingga diakhiri kebotakan (Suhery, 2018). Penyebab rambut rontok beraneka ragam seperti gangguan hormon, efek samping meminum obat, makanan yang dikonsumsi dan stres hingga penggunaan kosmetik rambut yang kurang tepat (Alifiar, 2021). Sediaan *hair tonic* dipercaya lebih efektif dalam mengatasi kerontokan rambut dan menyuburkan rambut (Oktari *et al.*, 2023). Keaneragaman hayati di Indonesia sangat berlimpah terutama tanaman berkhasiat. Pemanfaatan tumbuhan sebagai pengobatan sering digunakan karena relatif memiliki efek samping yang lebih kecil dan lebih murah bila dibandingkan dengan obat – obatan sintesis (Alfionita dan Jusnita, 2018).

Tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) sangat efektif dalam perawatan rambut karena memiliki beberapa kandungan senyawa seperti apiin, apigenin, manitol, inositol, asparagina, glutamina, kolina, linamarosa, kalium dan natrium yang memiliki aktivitas sebagai vasodilator yang dapat memacu pertumbuhan rambut (Yasir dan Nofita, 2021). Tanaman pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) juga memiliki aktivitas penghilang ketombe, menghitamkan rambut, mengatasi rambut rontok serta sebagai perangsang pertumbuhan rambut pada kepala karena memiliki kandungan senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, polifenol dan zat pewarna (Vania, 2019). Menurut penelitian Hindun (2017 : 32) menyatakan bahwa sediaan hair tonik dari kombinasi ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L) Kuntze) dengan perbandingan konsentrasi 7,5% : 2,5% sebagai kontrol perlakuan memiliki efektivitas lebih baik dengan 2 3 melebihi efektivitas minoxidile konsentrasi 2,5% sebagai kontrol positif dengan rata-rata pertumbuhan pada rambut kelinci 1,890 mm dalam pengamatan selama 28 hari.

Menurut penelitian Sugirno (2021 : 222) menyatakan bahwa sediaan hair tonik dari kombinasi ekstrak etanol daun mangkokan (*Polyscias scutellaria*) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan perbandingan konsentrasi 70% : 30% memiliki efektivitas yang paling optimal sebagai perangsang pertumbuhan rambut pada kelinci.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan oleh peneliti tentang kerontokan rambut maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui bahwa ekstrak etanol daun seledri dan daun pandan wangi dengan perbandingan konsentrasi (2,5%:7,5%), (5%:5%) dan (7,5%:2,5%) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan *hair tonic* serta mengetahui formula yang paling baik dalam memicu pertumbuhan rambut selama 28 hari.

METODE

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *The Experimental laboratory* untuk menentukan proporsi bahan aktif terbaik dari kombinasi ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dalam pembuatan sediaan *hair tonic* sebagai perangsang pertumbuhan rambut pada kelinci (*New Zealand White*).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan pemeliharaan kelinci (kandang, wadah pakan dan wadah minum). Timbangan analitik (FUJITSU), oven (BINDER) ember, pisau, kain hitam, blender (AIRLUX), *mesh* No.40, bejana maserasi, *Rotary evaporator* (RE100-Pro), beaker glass (PIREX), batang pengaduk, cawan porselen, waterbath (FAITHFUL), kaca arloji, mortir dan stamper, tabung reaksi, pipet tetes, kertas saring, kertas perkamen, spatula, stopwatch, botol semprot wadah sediaan, piknometer (25 ml), pH meter

(HANNA), *Moisture balance* (OHAUS), *Viskometer NDJ8S* (HARUTECH), alat pencukur rambut, spidol, plester bening dan jangka sorong.

Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.), etanol 96%, propilen glikol, metil paraben, propil paraben, natrium metabisulfit, menthol, tween 80, EDTA, aquadest, ammonia encer 10%, kloroform, asam klorida, meyer, burchardat, dragendroff, serbuk Mg, asam hidroklorida pekat, FeCl₃, *minoksidile* 2% (Eminox), krim veet dan kelinci (*New Zealand White*).

Prosedur Penelitian

Pengambilan dan Pengolahan Simplisia

Daun seledri (*Apium graveolens*.L) yang didapatkan dari perkebunan sayur di Dusun Sepi 05/02, Desa Jarakah, Kabupaten Boyolali. Sedangkan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) di peroleh dari perkebunan belakang perkarangan rumah pribadi di Dusun Cilak 19/04, Desa Blagung, Kecamatan Simo, Kabupaten Boyolali. Daun seledri dan pandan wangi yang telah diperoleh dilakukan sortasi basah, kemudian dicuci menggunakan air mengalir dan dirajang secara manual menggunakan pisau. Simplisia yang telah dilakukan perajangan kemudian dikeringkan menggunakan sinar matahari langsung dengan ditutupi kain hitam tipis selama proses pengeringan dan dilakukan sortasi kering. Simplisia yang telah kering kemudian dilakukan penyerbukan hingga kemudian diayak menggunakan *mesh* 40.

Standarisasi Mutu Simplisia

Penetapan Kadar Air

Serbuk simplisia sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam alat *Moisture balance* kemudian panaskan pada suhu 105°C selama 15 menit hingga muncul hasil angka yang konstan.

Penetapan Susut Pengeringan

Panaskan krus kosong pada suhu 105°C selama 15 menit kemudian tunggu hingga dingin dan timbang bobot kosong krus. Timbang 1 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam krus bertutup kemudian panaskan menggunakan oven pada temperature 105°C selama 30 menit hingga didapatkan bobot yang konstan. Pada saat pemanasan tutup krus dibuka.

Penetapan Kadar Abu Total

Panaskan krus kosong pada suhu 600°C selama 30 menit kemudian timbang. Selanjutnya, timbang 2 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam cawan kemudian lakukan pemijaran pada suhu 600°C selama 30 mnit menggunakan alat pemanas tanur hingga didapatkan bobot yang konstan.

Ekstraksi Sampel

Serbuk simplisia daun seledri dan daun pandan wangi ditimbang sebanyak 500 g dan dimasukkan kedalam bejana maserasi kemudian tambahkan cairan penyari etanol% dengan perbandingan 1:10. Peredaman dilakukan selama 3 x 24 jam dengan sesekali diaduk dan saring. Hasil maserat di remaserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1 : 10. Filtrat yang telah diperoleh, dikumpulkan menjadi satu lalu dilakukan penguapan menggunakan alat *Rotary evaporator* dengan kecepatan 60 rpm dan diuapkan kembali menggunakan alat *Waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental.

Skrining Fitokimia**Uji Alkaloid**

0,1 gram sampel ditambahkan 5 ml kloroform dan 3 tetes ammonia kemudian saring dan tambahkan H₂SO₄ sebanyak 2 tetes. Larutan yang dihasilkan dibagi menjadi 3 tabung reaksi, masing – masing ditambahkan dengan pereaksi meyer, wagner dan dragendorff. Alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih pada pereaksi meyer, endapan coklat pada pereaksi wagner dan endapan jingga pada pereaksi dragendorff.

Uji Flavonoid

0,1 gram sampel ditambahkan 10 ml air panas kemudian saring. Ambil filtrat sebanyak 5 ml dan masukkan kedalam tabung reaksi lalu tambahkan ,05 gr serbuk magnesium dan 1 ml HCl pekat. Flavonoid ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi merah.

Uji Tannin

0,1 gram sampel ditambahkan 10 ml air panas kemudian dididihkan selama 15 menit dan saring. Ambil filtrat sebanyak 5 ml masukkan ke dalam tabung reaksi lalu tambahkan larutan FeCl sebanyak 2 – 4 tetes. Jika terjadi perubahan warna hijau, biru hingga hitam maka menunjukkan adanya senyawa tannin.

Uji Saponin

0,1 gram ditambahkan 10 ml air panas kemudian dididihkan selama 15 menit dan saring. Kemudian kocok kuat – kuat selama 10 detik hingga muncul buih. Apabila terjadi pembentukan busa setinggi 1 – 10 cm dan konsisten selama kurang lebih 10 menit dan busa tidak hilang saat mengalami penambahan larutan asam klorida encer sebanyak 1 tetes maka sampel positif mengandung senyawa saponin.

Formulasi**Tabel 1. Formula Sediaan *Hair tonic***

Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Seledri	2,5%	5%	7,5%
Pandan wangi	7,5%	5%	2,5%
Etanol 96%	35 ml	35 ml	35 ml
Propilenglikol	15 ml	15 ml	15 ml
Metilparaben	0,075 gr	0,075 gr	0,075 gr
Propilparaben	0,025 gr	0,025 gr	0,025 gr
Natrium metabisulfit	0,05 gr	0,05 gr	0,05 gr
Menthol	0,2 gr	0,2 gr	0,2 gr
Tween 80	1 ml	1 ml	1 ml
EDTA	0,2 gr	0,2 gr	0,2 gr
Minoxidile	-	-	-
Aquadest ad	100 ml	100 ml	100 ml

Pembuatan Sediaan *Hair tonic*

Fase air (EDTA dan natrium metabisulfit) campurkan pada mortir hingga homogen. Kemudian tambahkan propilparaben dan tween 80 aduk hingga homogen dan larutkan menggunakan sebagian aquadest. Fase alkohol (metilparaben dan menthol) campurkan pada mortir hingga homogen kemudian larutkan menggunakan sebagian etanol 96%. Fase air dan fase alkohol campurkan kemudian tambahkan propilenglikol sedikit demi sedikit hingga homogen. Selanjutnya, tambahkan zat aktif ekstrak kental daun seledri dan daun pandan wangi

dan tambahkan sisa etanol 96% campur hingga homogen. Saring menggunakan kertas saring hingga jernih dan tambahkan aquadest hingga volume mencapai 100 ml.

Uji Mutu Fisik Sediaan *Hair tonic*

Uji Organoleptik

Uji ini dilakukan dengan cara meneteskan sediaan *hair tonic* pada kaca objek kemudian mengamati tekstur, warna serta aroma pada masing – masing formulasi sediaan *hair tonic*.

Uji Homogenitas

Pemeriksaan dilakukan dengan cara meneteskan sediaan *hair tonic* pada kaca arloji kemudian dilihat apakah terdapat gumpalan, enpan serta partikel yang tidak tercampur dengan baik pada masing – masing formulasi sediaan *hair tonic*.

Uji pH

Pengukuran nilai pH sediaan *hair tonic* dilakukan menggunakan *pH meter* dengan cara mencelupkan elektroda pH meter pada masing – masing beakerglas sediaan *hair tonic* yang sudah diberi tanda hingga diperoleh hasil angka yang konstan atau *ready*.

Uji Viskositas

Sediaan *hair tonic* ditempatkan dalam beakerglas 100 ml, dilakukan penetapan nilai viskositas sediaan dengan alat *Viskometer NDJ8S* menggunakan rotor spindel no.1 dan diputar dengan kecepatan 60 rpm.

Uji Bobot Jenis

Penetapan bobot jenis dilakukan menggunakan piknometer volume 25 ml dengan cara menimbang bobot piknometer kosong, piknometer dengan aquadest dan piknometer dengan masing – masing formulasi sediaan *hair tonic*.

Uji Aktivitas Perangsang Pertumbuhan Rambut Kelinci

Pengujian aktivitas sediaan *hair tonic* pada penelitian ini dilakukan menggunakan 3 ekor kelinci (*New Zealand White*) usia 3 – 4 bulan dengan bobot badan 2 – 3 kg dengan cara mencukur rambut bagian punggung kemudian dibagi menjadi 6 bagian daerah pengolesan bahan uji yang area kontrol (+) dan kelompok perlakuan F1, F2 serta F3 dengan luas area 2 cm x 2,5 cm. Kemudian untuk kelompok kontrol (-) dan kelompok (normal) dengan luas area 1,5 cm x 2 cm dibuat berbentuk segi empat menggunakan spidol untuk menandai tiap daerah uji serta diberi jarak antar daerah uji sebesar 1 cm.

Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil uji aktivitas sediaan *hair tonic* diolah menggunakan program software SPSS Versi 26.0 (*Statistical Product and Service Solution*) menggunakan metode *ANOVA One Way* namun jika data terdistribusi tidak normal maka dilakukan uji non parametrik menggunakan metode *Kruskal-Wallis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil Randemen Sampel

Tanaman	Randemen Simplisia (%)	Randemen Serbuk (%)	Randemen Ekstrak (%)
Daun seledri	28,43	78,64	17,71
Daun pandan	27,84	80,31	21,76

Simplisia kering daun seledri diperoleh 710,8 g dari 2,5 kg simplisia basah sehingga randemen simplisia yaitu 28,43%. Sedangkan pandan wangi diperoleh bobot kering sebanyak 724 g dari 2,6 kg bobot basah dengan randemen simplisia 27,84%. Kemudian hasil dari penyerbukan diperoleh bobot serbuk seledri sebanyak 559 g sehingga menghasilkan randemen serbuk 78,64% serta pandan wangi diperoleh serbuk sebanyak 581,5 g sehingga randemen serbuk diperoleh 80,31%. Lalu hasil bobot ekstrak kental daun seledri adalah 88,56 g sehingga randemen ekstrak yang didapatkan adalah 17,71%. Sedangkan daun pandan wangi diperoleh bobot ekstrak kental sebanyak 108,83 g dengan randemen ekstrak 21,76%.

Pemeriksaan Standarisasi Simplisia

Tabel 3. Hasil Standarisasi Simplisia

Parameter	Daun Seledri (%)	Daun Pandan (%)	Keterangan
Kadar air	4 (<10%)	7,5 (<10%)	Memenuhi Syarat
Susut pengeringan	0,414(<10%)	0,248 (<10%)	Memenuhi Syarat
Kadar abu total	17,03 (<17,42%)	7,42 (<9%)	Memenuhi Syarat

Standarisasi serbuk simplisia dilakukan untuk memastikan identitas tanaman yang digunakan dalam penelitian memiliki kualitas yang baik sesuai dengan persyaratan. Standarisasi serbuk simplisia yang diperiksa meliputi : kadar air, susut pengeringan serta kadar abu total.

Skrining Fitokimia Sampel

Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak

Senyawa	Pereaksi	Hasil	
		Seledri	Pandan Wangi
Alkaloid	Meyer	+	+
	Wagner	+	+
	Dragendorff	+	+
Flavonoid	Serbuk magnesium + HCl Pekat	+	+
Tannin	FeCl ³	+	+
Saponin	HCl Encer	+	+

Skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens*.L) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) untuk mengetahui golongan metabolit sekunder yang terkandung didalam ekstrak kental. Skrining fitokimia meliputi senyawa alkaloid, flavonoid, tannin serta saponin. Tujuan skrining untuk memastikan senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam simplisia tidak rusak setelah proses ekstraksi dengan ditunjukkan adanya endapan atau perubahan warna yang terjadi.

Pemeriksaan Organoleptik

Tabel 5. Hasil Mutu Fisik Organoleptik

Formula	Pengamatan		
	Warna	Aroma	Tekstur
F0	B	M	C
F1	HK	M	C
F2	HC	M	C
F3	HP	M	C

Keterangan :

Bening = Tidak berwarna

HP = Hijau Pekat

HC = Hijau Kecoklatan

HN = Hijau Kekuningan

M = Menthol

C = Cairan

Pengujian organoleptik sediaan *hair tonic* ekstrak daun seledri dan pandan wangi meliputi warna, aroma serta bentuk. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan perbandingan konsentrasi zat aktif ekstrak daun seledri dan pandan wangi dapat mempengaruhi tekstur serta keseragaman warna dari *hair tonic*.

Pemeriksaan Homogenitas

Tabel 6. Hasil Mutu Fisik Homogenitas

Formula	Pengamatan		
	Gumpalan	Endapan	Partikel Tidak Tercampur
F0	B	M	C
F1	HK	M	C
F2	HC	M	C
F3	HP	M	C

Pengujian homogenitas sediaan *hair tonic* ekstrak daun seledri dan pandan wangi dilakukan dengan mengamati ada atau tidanya gumpalan, endapan serta partikel yang tidak tercampur didalam sediaan *hair tonic*. Hasil uji homogenitas menunjukan bahwa seluruh formula tidak terdapat endapan, gumpalan serta partikel yang tidak tercampur.

Pemeriksaan Nilai pH

Tabel 7. Hasil Mutu Fisik nilai pH

Formula	Nilai (pH)	Syarat SNI	Hasil
F0	5,69±0,025	3,00 – 7,00	Memenuhi Syarat
F1	4,92±0,011		Memenuhi Syarat
F2	4,87±0,005		Memenuhi Syarat
F3	4,88±0,005		Memenuhi Syarat

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui nilai pH sediaan *hair tonic* asam maupun basa agar tidak menyebabkan iritasi dan kulit bersisik (Korassa *et al.*, 2020). Syarat pH sediaan *hair tonic* menurut SNI 16-4955-1198 yaitu 3,00 – 7,00. Hasil pengukuran pH menggunakan alat pH meter menunjukkan nilai pH yang baik pada seluruh formulasi karena masih dalam rentang pH yang tidak mengiritasi kulit yaitu antara 4,87-5,69.

Pemeriksaan Nilai Viskositas

Tabel 8. Hasil Mutu Fisik Nilai Viskositas

Formula	Viskositas (CpS)	Syarat SNI	Hasil
F0	3,20±0,045	< 5 CpS	Memenuhi Syarat
F1	6,27±0,050		Tidak Memenuhi Syarat
F2	6,74±0,652		Tidak Memenuhi Syarat
F3	23,60±0,979		Tidak Memenuhi Syarat

Pengujian viskositas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kekentalan suatu sediaan, karena semakin tinggi nilai viskositas maka semakin tinggi nilai tekstur kekentalan suatu sediaan tersebut (Illiyin Akib *et al.*, 2020). Persyaratan nilai viskositas *hair tonic* menurut

SNI 16-4955-1998 berada di kisaran <5 CpS. Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa F0 memiliki nilai viskositas yang sesuai dengan standar sedangkan F1, F2 dan F3 memiliki nilai viskositas diatas persyaratan karena perbandingan konsentrasi ekstrak daun seledri dan pandan wangi dapat mempengaruhi viskositas sediaan. Hal ini dibuktikan bahwa F3 memiliki viskositas paling tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun seledri (7,5%) maka semakin tinggi pula nilai viskosita pada sediaan *hair tonic*.

Pemeriksaan Bobot Jenis

Tabel 9. Hasil Mutu Fisik Bobot Jenis

Formula	Bobot Jenis (%)	Syarat SNI	Hasil
F0	0,978 \pm 0	< 1	Memenuhi Syarat
F1	1,006 \pm 0		Tidak Memenuhi Syarat
F2	1,003 \pm 0		Tidak Memenuhi Syarat
F3	1,002 \pm 0		Tidak Memenuhi Syarat

Pengujian bobot jenis dilakukan untuk mengevaluasi massa jenis suatu bahan dengan membandingkan berat zat uji terhadap berat air dalam volume (Indriyani *et al.*, 2021). Hasil stabilitas bobot jenis menunjukkan bahwa F0 memiliki bobot jenis yang memenuhi persyaratan. Sedangkan FI memiliki bobot jenis paling besar, diikuti dengan F2 dan F3. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat aktif ekstrak daun pandan wangi (7,5%) pada sediaan *hair tonic*, maka semakin tinggi bobot jenis yang dihasilkan.

Hasil Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut

Tabel 10. Hasil Rata – rata Panjang Rambut

Perlakuan	Panjang Rambut				Rata – rata \pm SD
	H7	H14	H21	H28	
K(-)	9,93	11,5	13,9	17,46	13,19 \pm 3,27
K(+)	21,93	24	28,46	31,56	26,48 \pm 4,34
K(N)	4,63	6,13	9,16	11,63	7,88 \pm 3,12
F1	12,16	18,30	24,20	28,60	20,86 \pm 7,18
F2	17,80	21,83	26,73	31,33	24,42 \pm 5,87
F3	15,26	22,40	24,83	28,2	22,67 \pm 5,48

Pengujian aktivitas sediaan *hair tonic* kombinasi daun seledri dan pandan wangi terhadap pertumbuhan rambut kelinci jantan (*New Zealand White*) dilakukan pengukuran panjang rambut setiap 7 hari sekali dari hari ke-7 hingga hari ke-28. Pencabutan dilakukan secara acak pada tiap kotak perlakuan sebanyak 5 helai batang rambut kemudian pilih rambut yang paling panjang dan ukur menggunakan jangka sorong. Sebagai pembanding dalam penelitian ini digunakan obat penumbuh rambut (Minoxidile 2%) yang sudah ada dipasaran. Berdasarkan data pada Tabel 10, dapat dijelaskan bahwa rata – rata panjang rambut terkecil ditunjukkan oleh K(N) yaitu 7,88 mm sedangkan K(+) adalah minoxidile 2% menunjukkan rata – rata panjang rambut terbesar yaitu 26,48 mm. Kemudian kelompok perlakuan F2 dengan perbandingan konsentrasi ekstrak (5%:5%) memiliki aktivitas yang hampir sama dengan K(+) bila dibandingkan dengan F3 serta F2.

Data rata – rata pertumbuhan rambut di analisa menggunakan SPSS versi 26 dengan taraf kepercayaan 95%. Data di uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* karena data sampel <100 . Data dikatakan normal apabila nilai probabilitas $>0,05$, namun jika nilai probabilitas diperoleh $<0,05$ maka data terdistribusi tidak normal (Linda Rosalina *et al.*, 2017).

Kemudian dilakukan uji homogenitas dengan tujuan untuk mengetahui apakah varian data bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas menggunakan metode *Levene*. Kriteria uji *Levene* yaitu, apabila nilai probabilitas diperoleh $>0,05$ ($p \geq 0,05$) artinya data bersifat homogen. Namun jika diperoleh nilai probabilitas $<0,05$ ($p \geq 0,05$) artinya data bersifat tidak homogen (Linda Rosalina *et al.*, 2017). Selanjutnya, dilakukan uji perbedaan menggunakan *ANOVA* atau *Kruskal-Wallis*. Syarat dari uji *ANOVA* dan *Kruskal-Wallis* yaitu apabila hasil analisa data menunjukkan nilai probabilitas $<0,05$ maka data memiliki perbedaan. Namun, jika nilai probabilitas yang didapatkan $>0,05$ maka data tidak memiliki perbedaan (Rivan, 2022). Terakhir, dilakukan uji *Post Hoc* metode untuk mengetahui perbandingan data rata – rata pertumbuhan rambut pada setiap perlakuan. Syarat uji metode *LSD* dan *Mann-Whitney* adalah apabila nilai probabilitas $<0,05$ maka artinya adanya perbedaan. Selanjutnya, jika diperoleh nilai probabilitas $>0,05$ artinya tidak adanya perbedaan rata – rata pertumbuhan rambut pada perlakuan yang dibandingkan (Rivan, 2022).

Analisa Data Rata – Rata Panjang Rambut Hari Ke-7

Panjang Rambut Hari Ke-	Perlakuan	Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	Homogenitas <i>Levene</i>	Uji Perbedaan <i>Kruskal-Wallis</i>
7	K (-)	0,194	0,043	0,015*
	K(+)	0,070		
	K(N)	0,339		
	FI	0,017		
	FII	0,290		
	FIII	0,833		

Tabel 11. Hasil Analisa Data Panjang Rambut Hari Ke-7

Tabel 12. Hasil Uji *Mann-Whitney* Panjang Rambut Hari Ke-7

Panjang Rambut Hari Ke-	Perlakuan	Uji Perbandingan (<i>Mann-Whitney</i>)					
		K(-)	K(+)	K(N)	FI	FII	FIII
7	K(-)	-	0,050*	0,050*	0,275	0,127	0,127
	K(+)	0,050*	-	0,050*	0,050*	0,050*	0,050*
	K(N)	0,050*	0,050*	-	0,050*	0,050*	0,050*
	FI	0,275	0,050*	0,050*	-	0,127	0,513
	FII	0,127	0,050*	0,050*	0,127	-	0,275
	FIII	0,127	0,050*	0,050*	0,513	0,275	-

Analisa Data Rata – Rata Panjang Rambut Hari Ke-14

Tabel 13. Hasil Analisa Data Panjang Rambut Hari Ke-14

Panjang Rambut Hari Ke-	Perlakuan	Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	Homogenitas <i>Levene</i>	Uji Perbedaan <i>Kruskal-Wallis</i>
14	K (-)	0,203	0,044	0,028*
	K(+)	0,028		
	K(N)	0,583		
	FI	0,510		
	FII	0,743		
	FIII	0,220		

Tabel 14. Hasil Uji *Mann-Whitney* Panjang Rambut Hari Ke-14

Panjang Rambut Hari Ke-	Perlakuan	Uji Perbandingan (<i>Mann-Whitney</i>)					
		K(-)	K(+)	K(N)	FI	FII	FIII
14	K(-)	-	0,050*	0,050*	0,275	0,127	0,127
	K(+)	0,050*	-	0,050*	0,050*	0,050*	0,050*
	K(N)	0,050*	0,050*	-	0,050*	0,050*	0,050*
	FI	0,275	0,050*	0,050*	-	0,127	0,513
	FII	0,127	0,050*	0,050*	0,127	-	0,275
	FIII	0,127	0,050*	0,050*	0,513	0,275	-

Analisa Data Rata – Rata Panjang Rambut Hari Ke-21

Tabel 15. Hasil Analisa Data Panjang Rambut Hari Ke-21

Panjang Rambut Hari Ke-	Perlakuan	Uji Normalitas	Homogenitas	Uji Perbedaan
		<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Levene</i>	<i>ANOVA</i>
21	K (-)	0,317		
	K(+)	0,083		
	K(N)	0,165		
	FI	0,868	0,118	0,000*
	FII	0,817		
	FIII	0,094		

Tabel 16. Hasil Uji *Mann-Whitney* Panjang Rambut Hari Ke-21

Panjang Rambut Hari Ke-	Perlakuan	Uji Perbandingan (<i>LSD</i>)					
		K(-)	K(+)	K(N)	FI	FII	FIII
21	K(-)	-	0,000*	0,047*	0,000*	0,000*	0,000*
	K(+)	0,000*	-	0,000*	0,081	0,432	0,114
	K(N)	0,047*	0,000*	-	0,000*	0,000*	0,000*
	FI	0,000*	0,081	0,000*	-	0,296	0,842
	FII	0,000*	0,432	0,000*	0,296	-	0,391
	FIII	0,000*	0,114	0,000*	0,842	0,391	-

Pembuatan sediaan *hair tonic*, bahan – bahan yang digunakan adalah etanol 96%, propilenglikol, metilparaben, propilparaben, natrium metabisulfit, menthol, tween 80, EDTA dan aquadest. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut metil paraben, menthol serta sebagai *co – solvent* bagi ekstrak daun seledri serta dapat meningkatkan penetrasi ke dalam kulit (Hindun *et al.*, 2017). Propilenglikol digunakan sebagai pelarut ekstrak daun pandan wangi serta untuk meningkatkan kelarutan dari bahan – bahan yang terdapat dalam formulasi dan mempengaruhi viskositas dari sediaan *hair tonic* (Hindun, 2023). Propilenglikol merupakan pelarut yang banyak digunakan dan merupakan pelarut yang lebih baik dibandingkan dengan gliserin (Shah *et al.*, 2020). Digunakan kombinasi metil paraben dan propil paraben yang memiliki sifat antimikroba, sehingga dapat dijadikan sebagai pengawet. Sebab, sediaan *hair tonic* memiliki kandungan air yang cukup besar sehingga dapat menjadi media yang baik untuk pertumbuhan mikroba . Metil paraben dan propil paraben aman digunakan karena relatif tidak mengiritasi dan tidak beracun serta stabil pada pH yang terdapat pada kosmetik (Illiyin Akib *et al.*, 2020). Natrium metabisulfit digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah proses oksidasi yang mungkin terjadi pada sediaan (Hindun, 2023). Kemudian tween 80 berperan sebagai suspending agent (Hindun, 2023). Penambahan menthol selain memberikan sensasi dingin

pada kulit kepala juga memberikan bau yang segar serta dapat meningkatkan penetrasi sediaan *hair tonic* ke dalam kulit (Illiyyin Akib *et al.*, 2020).

Hasil uji organoleptik sediaan *hair tonic* menunjukkan bahwa F0 dan FII memiliki sifat lebih baik dibandingkan dengan FI dan FIII karena stabil tidak adanya gumpalan, endapan serta partikel yang tidak tercampur. Kemudian untuk kestabilan nilai pH menunjukkan bahwa masing – masing formula hair tonik mengalami penurunan di setiap pengamatan 7 hari selama proses penyimpanan 28 hari pada suhu kamar. Hal ini bisa terjadi, karena disebabkan oleh senyawa flavonoid yang terkandung didalam daun seledri dan daun pandan wangi mengalami oksidasi. Sedangkan F2 dan F3 merupakan formula yang dinilai paling stabil karena hanya mengalami penurunan dikisaran 0,23 – 0,24.

Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa perbedaan perbandingan konsentrasi ekstrak etanol daun seledri dan daun pandan wangi dapat mempengaruhi nilai viskositas sehingga memberikan tekstur yang berbeda pada setiap formula sediaan hair tonik. Nilai viskositas tiap formula sediaan hair tonik mengalami peningkatan pada setiap pengamatan 7 hari selama proses penyimpanan 28 hari pada suhu kamar. Hal ini disebabkan penggunaan bahan tambahan dalam pembuatan sediaan hair tonik yang dapat meningkatkan kelembabapan dalam sediaan akibat pemanasan yang terjadi selama masa pengujian serta penyimpanan pada suhu kamar (Septiani Agustien, 2022). Persyaratan nilai viskositas hair tonik menurut SNI 16-4955-1998 berada di kisaran <5 CpS. Formula 0 memiliki nilai viskositas yang sesuai dengan standar sebab tidak mengandung zat aktif. Formula II merupakan formula yang paling baik dibandingkan dengan formula lainnya. Karena memiliki kenaikan viskositas yang paling minim (+1,9 CpS) setelah F0. Namun FI, FII dan FIII memiliki nilai viskositas diatas persyaratan karena perbandingan konsentrasi ekstrak daun seledri dan pandan wangi dapat mempengaruhi viskositas sediaan. Hal ini dibuktikan bahwa FIII memiliki viskositas paling tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun seledri (7,5%) maka semakin tinggi pula nilai viskosita pada sediaan hair tonik. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa F0, FI dan FII menunjukkan peningkatan nilai bobot jenis sebanyak 0,001 secara teratur pada setiap pengamatan 7 hari.

Penetapan bobot jenis menunjukkan bahwa FIII menunjukkan peningkatan bobot jenis paling sedikit, namun mengalami kenaikan secara signifikan pada hari 21 dan 28. Sehingga F0, FI dan FII dinilai formula yang stabil karena mengalami peningkatan bobot secara bertahap. Kemudian FI memiliki bobot jenis paling besar, diikuti dengan FII dan FIII. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat aktif ekstrak daun pandan wangi (7,5%) pada sediaan hair tonik, maka semakin tinggi bobot jenis yang dihasilkan. Hasil analisa data uji aktivitas rata – rata panjang rambut pada hari ke-7 menunjukkan bahwa data terdistribusi tidak normal dan bersifat tidak homogen karena diperoleh nilai probabilitas <0,05. Kemudian dilakukan uji perbedaan Kruskal-Wallis yang menunjukkan adanya perbedaan rata – rata panjang rambut pada hari ke-7 di setiap perlakuan dengan diperoleh nilai probabilitas 0,015 ($p \leq 0,05$). Sehingga dilanjutkan uji perbandingan menggunakan metode *Mann – Whitney* menunjukkan bahwa data rata – rata panjang rambut pada formula base bila dibandingkan dengan kontrol normal tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan nilai probabilitas 0,050 ($p \leq 0,05$).

Hal ini menunjukkan bahwa formula base sediaan *hair tonic* memiliki aktivitas dalam merangsang pertumbuhan rambut. Kemudian, pada formula 1 dibandingkan formula 2 dan formula 3 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna dengan diperoleh nilai probabilitas >0,05 ($p \leq 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki aktivitas yang hampir sama baik dalam merangsang pertumbuhan rambut. Hasil uji normalitas data rata – rata pertumbuhan rambut hari ke-14 pada K(+) diperoleh nilai probabilitas 0,028 ($p \geq 0,05$) sehingga menunjukkan bahwa data terdistribusi tidak normal. Kemudian, pada uji homogenitas menunjukkan bahwa data bersifat tidak homogen karena diperoleh nilai probabilitas 0,044

($p \geq 0,05$). Selanjutnya, dilakukan uji perbedaan menggunakan metode *Kruskal-Wallis* menunjukkan adanya perbedaan data rata – rata pertumbuhan rambut pada setiap perlakuan di pengamatan hari ke-7 hingga ke-28 dengan diperoleh nilai probabilitas 0,028 ($p \leq 0,05$). Sehingga perlu dilakukan uji *Post Hoc* metode *Mann – Whitney* menunjukkan bahwa rata – rata panjang rambut pada formula base dibandingkan kontrol positif dan kontrol normal adanya perbedaan yang bermakna dengan diperoleh nilai probabilitas 0,050 ($p \leq 0,05$).

Hal ini menunjukkan bahwa formula base sediaan *hair tonic* memiliki aktivitas dalam merangsang pertumbuhan rambut. Kemudian, pada formula I dibandingkan formula II dan formula III menunjukkan tidak adanya perbedaan aktivitas secara bermakna dengan diperoleh nilai probabilitas $>0,05$ ($p \leq 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa formula I, formula II serta III memiliki aktivitas yang hampir sama baik dalam merangsang pertumbuhan rambut. Kemudian dari hasil uji *Mann - Whitney* apabila kontrol normal dibandingkan dengan formula I, formula II serta formula III menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan diperoleh nilai probabilitas 0,050 ($p \leq 0,05$). Sehingga dapat diketahui bahwa pada setiap formula sediaan *hair tonic* yang telah dibuat memiliki perbedaan aktivitas dalam merangsang pertumbuhan rambut kelinci.

Hasil uji normalitas data rata – rata pertumbuhan rambut hari ke-21 menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dengan diperoleh nilai probabilitas $>0,05$ ($p \geq 0,05$). Kemudian, pada uji homogenitas menggunakan metode *Levene* menunjukkan bahwa data bersifat homogen dengan diperoleh nilai probabilitas 0,118 ($p \geq 0,05$). Selanjutnya, dilakukan uji perbedaan *ANOVA One Way* karena data terdistribusi normal dan bersifat homogen untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan aktivitas perangsang pertumbuhan rambut kelinci pada tiap perlakuan. Hasil uji *ANOVA One Way* menunjukkan adanya perbedaan data rata – rata pertumbuhan rambut pada setiap perlakuan dengan diperoleh nilai probabilitas 0,000 ($p \leq 0,05$). Sehingga perlu dilakukan uji lanjutan *Post Hoc* metode *LSD* menunjukkan bahwa formula base dibandingkan kontrol normal memiliki perbedaan bermakna dengan diperoleh nilai probabilitas 0,047 ($p \leq 0,05$). Kemudian, pada formula I dibandingkan formula II dan formula III memiliki perbedaan aktivitas secara bermakna dengan diperoleh nilai probabilitas $>0,05$ ($p \leq 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa formula I, formula II serta III memiliki aktivitas yang hampir sama baik dalam merangsang pertumbuhan rambut. Namun, dari hasil uji *Post Hoc LSD* hanya formula II yang mampu memiliki aktivitas hampir setara dengan kontrol positif dengan diperoleh nilai probabilitas 0,432 ($p \leq 0,05$).

Hasil uji normalitas data rata – rata pertumbuhan rambut hari ke-28 menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dengan diperoleh nilai probabilitas $>0,05$ ($p \geq 0,05$). Kemudian, pada uji homogenitas diperoleh nilai probabilitas 0,096 ($p \geq 0,05$) sehingga menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Selanjutnya, dilakukan uji perbedaan *ANOVA One Way* karena data terdistribusi normal dan bersifat homogen untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan aktivitas perangsang pertumbuhan rambut kelinci pada tiap perlakuan. Hasil uji *ANOVA One Way* menunjukkan adanya perbedaan data rata – rata pertumbuhan rambut pada setiap perlakuan dengan diperoleh nilai probabilitas 0,000 ($p \leq 0,05$). Sehingga perlu dilakukan uji lanjutan *Post Hoc* metode *LSD* perbedaan bermakna dengan diperoleh nilai probabilitas 0,048 ($p \leq 0,05$).

Hal ini diketahui bahwa formula base sediaan *hair tonic* memiliki aktivitas dalam merangsang pertumbuhan rambut. Kemudian, dilakukan perbandingan aktivitas formula I dengan formula II dan formula III menunjukkan perbedaan secara bermakna dengan diperoleh nilai probabilitas $>0,05$ ($p \leq 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa formula I, formula II serta III memiliki aktivitas yang hampir sama baik dalam merangsang pertumbuhan rambut. Namun, dari hasil uji *Post Hoc LSD* hanya formula II yang mampu memiliki aktivitas hampir setara dengan kontrol positif dengan diperoleh nilai probabilitas 0,931 ($p \leq 0,05$). Secara keseluruhan dapat disimpulkan, bahwa uji aktivitas pertumbuhan rambut selama 28 hari (4 minggu) menunjukkan formula 1 dan formula 3 sediaan *hair tonic* memiliki aktivitas yang lumayan baik

dalam merangsang pertumbuhan rambut kelinci. Sedangkan formula 2 dengan perbandingan konsentrasi (5% : 5%) ekstrak etanol daun seledri dan pandan wangi merupakan formula yang paling baik karena mempunyai aktivitas yang hampir setara dengan kontrol positif *minoksidile* 2%.

Menurut penelitian Vania (2019) dijelaskan kemampuan ekstrak daun seledri dapat memacu pertumbuhan rambut dikarenakan adanya kandungan senyawa alkaloid yang memberikan efek dalam memicu pertumbuhan sebagai counter iritan dan senyawa flavonoid yang berfungsi untuk menghilangkan bakteri yang terdapat pada rambut sehingga proses pertumbuhan rambut lebih maksimal. Sedangkan penelitian yang telah dilakukan Hindun (2017) menjelaskan bahwa daun seledri mempunyai aktivitas sebagai *vasodilator* dalam memicu pertumbuhan rambut dikarenakan adanya kandungan senyawa apiin yang merupakan glikosida flavonoid telah yang mengalami hidrolisis menjadi aglikon apigenin untuk memperlebar pembuluh darah area kulit kepala untuk memperlancar dalam menyuplay zat makanan saat proses pertumbuhan rambut.

Penelitian yang telah dilakukan Siti Sa'idah (2015) menjelaskan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin yang terkandung didalam daun seledri berpengaruh dalam merangsang pertumbuhan rambut. Alkaloid sebagai senyawa pemicu pertumbuhan rambut sebagai *counter iritan* yang dapat memperbesar tangkai rambut sehingga memperlancar proses menyuplay zat makanan. Flavonoid memiliki aktivitas sebagai bakterisida dan anti virus sehingga dapat menekan adanya pertumbuhan bakteri dan virus dalam rambut. Tanin memiliki aktivitas sebagai penambah protein serta antioksidan biologis. Saponin merupakan senyawa yang dapat merangsang pembentukan busa sehingga dapat membersihkan kulit kepala dari kotoran.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang formulasi sediaan *hair tonic* dari kombinasi ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens*.L.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai perangsang pertumbuhan rambut kelinci (*New Zealand White*), maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terbukti memiliki khasiat dalam merangsang pertumbuhan rambut terhadap kelinci (*New Zealand White*) sehingga kombinasi dari ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan *hair tonic* sebagai penumbuh rambut pada kelinci (*New Zealand White*).

Hasil pemeriksaan mutu fisik menunjukkan bahwa sediaan *hair tonic* kombinasi ekstrak etanol daun seledri dan daun pandan wangi dengan perbandingan konsentrasi (2,5%:7,5%), (5%:5%) dan (7,5%:2,5%) dapat mempengaruhi kestabilan mutu fisik sediaan pada penyimpanan selama 28 hari pada suhu kamar berdasarkan parameter warna, bau, tekstur, pH, bobot jenis serta viskositas. Kemudian untuk uji aktivitas sediaan *hair tonic* kombinasi ekstrak etanol daun seledri dan daun pandan wangi menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi (2,5%:7,5%), dan (7,5%:2,5%) memiliki aktivitas yang lumayan baik dalam mempercepat pertumbuhan rambut. Sedangkan perbandingan konsentrasi (5% : 5%) menunjukkan aktivitas yang hampir sama dengan kontrol positif (*minoxidile* 2%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan rasa terimakasih kepada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Duta Bangsa Surakarta atas dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini, termasuk pada teman seperjuangan atas dukungan dan bantuan dalam proses penelitian hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfionita, V., & Jusnita, N. (2018). *Physical Test of Stability of Gel Formulations Hair of Ethanol. Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal: Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta*, 3(1), 106–113.
- Alifiar, I. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Sebagai Pertumbuhan Rambut Terhadap Kelinci Putih Jantan. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 4(1), 76–86. <https://doi.org/10.29313/jiff.v4i1.6679>
- Hindun, S. (2023). Formulasi Sediaan *Hair tonic* Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceaum* L.) Terhadap Pertumbuhan Rambut, 8(Pharma XPlore – Jurnal Sains Dan Ilmu Farmasi), 65–71.
- Hindun, S., akmal, A., & Sari, N. (2017). *Formulation of Hair Tonic Combination of Celery and Green Tea Leaves Ethanol Extract for Rabbit Hair Growth. Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 8, 21–33. www.journal.uniga.ac.id
- Illiyin Akib, N., Nafisah Tendri Adjeng, A., Pramudita Lakasa, R., Suryani, S., Sartinah, A., Indradewi Armadany, F., Oleo, H., Hijau Bumi Tridharma Anduonohu, K., & E A Mokodompit Kendari, J. H. (2020). *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan* 2020; 6(2):67-74 Stabilitas Fisik Sediaan Tonik Rambut Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.) dengan Filtrat Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) (*Physical Stability of Hair tonic Contain Ethanol Extract Galangal (Alpinia galanga* L.) *Rhizome and Aloe Vera Leaf Filtrate (Aloe vera* L.)). <https://doi.org/10.33772/pharmauho>
- Indriyani, F., Endrawati, S., & Kesehatan Bhakti Mulia, P. (2021) Formulasi dan Uji Stabilitas *Hair tonic* Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dan Seledri (*Apium graveolens* L.) *Formulation and Stability Test for Hair tonic Extract of AloeVera (Aloe vera* L.) and *Celery (Apium graveolens* L.). In *IJMS-Indonesian Journal On Medical Science* (Vol. 8, Issue 1).
- Korassa, Y. B., Maakh, Y., Mandala, S., Upa, P., & Fernandez, S. (2022). Formulasi Dan Uji Karakteristik *Hair tonic* Minyak Biji Kelor.
- Linda Rosalina, dr, Rahmi Oktarina, Mb., Dra Rahmiati, Mp., & Saputra, I. (2020). Buku Ajar Statistika. www.muharikarumahilmiah.com
- Rivan Virlando Suryadinata Onny Priskila Y. Adhimas Setyo Wicaksono. (2022). Komparasi Parametrik Dan Non-Parametrik .
- Sari, D. K., & Wibowo, A. (2016). Perawatan Herbal pada Rambut Rontok. *Majority*, 5(5), 129–134.
- Shah, H., Jain, A., Laghate, G., & Prabhudesai, D. (2020). *Pharmaceutical excipients. Remington: The Science and Practice of Pharmacy*, 633–643. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820007-0.00032-5>
- Sugirno, odan E. (2021). * 郭东坡 1, 刘三 1, 李 卿 2, 周东波 2. *Onesimus Dhyas Dwi Atmajaya1, Beryaldi Agam1, Dan Agung Wahyudi2 1Politeknik*, 9860(1), 51–60.
- Suhery, N. W., Febriana, M., Permatasari, I. (2018). Formulasi Mikroemulsi dari Kombinasi Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) dan Minyak Dedak Padi (*Rice Bran Oil*) sebagai Penyubur Rambut *Microemulsion. Traditional Medicine Journal*, 23(1), 40–46.
- Vania, I. (2019). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Sebagai *Hair tonic* Pada Kelinci Jantan Galur Lokal. *Pharmacoscript*, 1(2), 57–67. <https://doi.org/10.36423/pharmacoscript.v1i2.148>
- Yasir, A. S., & Nofita, N. (2021). Pengembangan Dan Optimasi Formulasi Gel Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) Berbasis Kitosan-Alginat Dengan Metode Box-Behnken Sebagai Penumbuh Rambut. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 17(2), 67. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v17i2.4070>