

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Identifikasi Kayu Secang

Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah identifikasi kayu secang yang bertujuan untuk menetapkan kebenaran simplisia kayu secang dengan mencocokkan ciri makroskopis dan mikroskopis sesuai dengan *Materia Medica Indonesia* edisi I. Identifikasi kayu secang dilakukan dibagian Laboratorium Botani, Universitas Setia Budi Surakarta.

Berdasarkan hasil identifikasi dinyatakan benar bahwa simplisia yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia kayu secang identifikasi selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1.

#### B. Hasil Pembuatan Serbuk dan Ekstrak Kayu Secang

##### 1. Hasil pembuatan serbuk kayu secang

Kayu secang diperoleh dalam bentuk serutan yang kemudian disortasi untuk memisahkan serutan kayu terhadap kotoran-kotoran. Kemudian serutan kayu secang dioven pada suhu 40°C selama 24 jam. Serutan kayu secang kering kemudian diserbuk dan diayak dengan ayakan nomor 60. Penyerbukan bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel sehingga luas permukaan serbuk menjadi besar sehingga cairan penyari akan mudah melarutkan senyawa aktif dari simplisia tersebut (Salamah *et al.* 2017). Semakin besar luas permukaan serbuk yang kontak dengan pelarut maka ekstraksi yang dilakukan akan semakin efektif.

Berat serbuk kayu secang yang diperoleh sebanyak 880 g dari berat serutan kayu secang kering 1000 gram dan diperoleh rendemen sebesar 88% yang hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil rendemen berat serbuk terhadap berat serutan kayu secang**

Berat serutan kayu secang kering (g)	Berat serbuk kayu secang (g)	Rendemen (% b/b)
1000	880	88,00

## 2. Hasil pembuatan ekstrak kayu secang

Serbuk kayu secang sebanyak 500 g diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan larutan penyari etanol 96%. Metode ekstraksi maserasi dipilih karena mudah dikerjakan, sederhana, menghasilkan ekstrak dengan kadar yang tinggi dan dapat menghindari rusaknya senyawa akibat panas, khususnya senyawa brazilin (Kusmiati *et al.* 2014). Penggunaan etanol 96% sebagai larutan penyari berdasarkan sifat polaritas senyawa dalam kayu secang (brazilin) yang bersifat polar (Kusmiati *et al.* 2014), selain itu etanol 96% tidak memerlukan pemanasan tinggi untuk pemekatan, lebih selektif daripada air dan sukar ditumbuhi mikroba (Fardhyanti & Riski 2015). Rendemen yang diperoleh sebesar 13,167%, hasil yang diperoleh telah memenuhi persyaratan rendemen ekstrak yaitu tidak kurang dari 8,8% (Kemenkes RI 2010).

**Tabel 5. Hasil rendemen berat ekstrak terhadap berat serbuk kayu secang**

<b>Berat serbuk kayu secang (g)</b>	<b>Berat ekstrak kayu secang (g)</b>	<b>Rendemen (%)</b>
500	65,8354	13,167

Rendemen yang diperoleh merupakan persentase ekstrak yang dihasilkan setelah dilakukan ekstraksi terhadap serbuk kayu secang, selain itu nilai rendemen berkaitan dengan banyaknya senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kayu secang. Nilai rendemen yang besar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kesesuaian pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, jumlah pelarut yang digunakan, lama waktu ekstraksi dan ukuran partikel serbuk yang diekstraksi. Ukuran partikel serbuk yang kecil akan meningkatkan luas permukaan serbuk yang kontak dengan pelarut sehingga proses ekstraksi akan optimal. Menurut Fardhyanti & Riski (2015), semakin banyak jumlah pelarut yang digunakan maka semakin kuat pelarut menembus dinding sel dan masuk dalam ronggal sel yang mengandung zat aktif. Selain itu Fardhyanti & Riski (2015) juga memaparkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi maka zat aktif target akan secara optimal keluar dari dinding sel kayu secang dan larut bersama larutan penyari (etanol 96%).

### C. Hasil Identifikasi Serbuk dan Ekstrak Kayu Secang

#### 1. Hasil identifikasi serbuk kayu secang

**1.1. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk kayu secang.** Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui mutu fisik dan tampilan fisik serbuk kayu secang berdasarkan bentuk, warna dan bau. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk kayu secang dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk kayu secang**

Pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Serbuk halus
Warna	Oranye
Bau	Tidak berbau

Berdasarkan pemeriksaan organoleptis serbuk kayu secang berbentuk serbuk halus, berwarna oranye dan serbuk tidak berbau.

**1.2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kayu secang.** Penetapan susut pengeringan dilakukan menggunakan alat *moisture analyzers* pada suhu 105°C. Parameter susut pengeringan pada dasarnya adalah pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C sampai berat konstan, yang dinyatakan sebagai nilai persen (Depkes RI 2000). Penetapan susut pengeringan serbuk bertujuan untuk mengetahui kandungan air dan zat lain yang mudah menguap dalam serbuk kayu secang. Menurut Alegantina *et al.* (2015) susut pengeringan identik dengan kadar air, dimana susut pengeringan menggambarkan kandungan air yang berada dalam serbuk maupun ekstrak. Susut pengeringan serbuk memenuhi syarat jika tidak lebih dari 5% (Kemenkes RI 2010) karena kadar air serbuk lebih dari 5% maka akan terjadi reaksi enzimatik yang dapat merusak senyawa aktif dalam serbuk kayu secang, selain itu kadar air yang tinggi dapat menimbulkan tumbuhnya jamur dan menyebabkan kemunduran mutu serbuk simplisia. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kayu secang dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kayu secang**

Berat ekstrak (g)	Susut pengeringan (%)	Rata-rata ± SD	Pustaka
2,00	4,5		
2,00	4,1	4,3666 ± 0,1885	< 5%
2,00	4,5		

Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kayu secang yaitu rata-rata sebesar 4,3666%. Nilai susut pengeringan tersebut memenuhi syarat karena kurang dari 5%.

## 2. Hasil identifikasi ekstrak kayu secang

**1.1. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak kayu secang.** Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui mutu fisik dan tampilan fisik ekstrak kayu secang berdasarkan bentuk, warna dan bau. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk kayu secang dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak kayu secang**

Pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Cairan kental
Warna	Merah kecoklatan
Bau	Khas

Berdasarkan pemeriksaan organoleptis ekstrak kayu secang berbentuk kental, berwarna merah kecoklatan dan berbau khas.

**2.2. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak.** Penetapan susut pengeringan dilakukan menggunakan alat *moisture analyzers* pada suhu 105°C. Susut pengeringan bertujuan untuk memberikan batasan maksimal atau rentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Dalam hal khusus (jika bahan tidak mengandung minyak menguap/atsiri dan sisa pelarut organik menguap) identik dengan kadar air (Safitri 2008). Kandungan air yang tinggi dapat merusak ekstrak selama penyimpanan karena menimbulkan aktivitas mikroba dan tumbuhnya jamur sehingga menurunkan mutu ekstrak. Persyaratan susut pengeringan ekstrak kayu secang yang diperbolehkan yaitu tidak lebih dari 10% (Depkes RI 1994). Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak kayu secang dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak kayu secang**

Berat serbuk (g)	Susut pengeringan (%)	Rata-rata $\pm$ SD	Pustaka
2,00	6,80		
2,00	6,60	6,5666 $\pm$ 0,2054	< 10%
2,00	6,30		

Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak kayu secang yaitu rata-rata sebesar 6,5666%. Nilai susut pengeringan ekstrak kayu secang tersebut memenuhi syarat karena kurang dari 10%.

**2.3. Hasil penetapan kadar air.** Penetapan kadar air bertujuan untuk memberikan batasan minimal atau rentang besarnya kandungan air di dalam ekstrak dan untuk menetapkan kadar air setelah proses pengeringan dan pemekatan. Persyaratan batas kadar air yang ditetapkan adalah  $\leq 10\%$  (Kemenkes RI 2010). Kadar air akan mempengaruhi stabilitas dan kualitas ekstrak kayu secang, kadar air yang terlalu tinggi akan menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme dan jamur karena jamur mudah tumbuh pada media lembab. Hasil penetapan kadar air dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Hasil penetapan kadar air ekstrak kayu secang**

	<b>Berat ekstrak (g)</b>	<b>Volume air (ml)</b>	<b>Kadar air (% v/b)</b>	<b>Rata-rata <math>\pm</math> SD</b>
<b>Ekstrak</b>	10	0,4	3,9773	4,3039 $\pm$ 0,4809
	10	0,5	4,9840	
	10	0,4	3,9506	

Berdasarkan hasil penetapan kadar air dapat dinyatakan bahwa kadar air ekstrak kayu secang telah memenuhi persyaratan karena kurang dari 10% yaitu rata-rata sebesar 4,3039%. Kadar air yang rendah disebabkan karena pelarut yang digunakan adalah etanol 96% yang mengandung kadar air yang rendah. Selain itu, kadar air yang rendah dikarenakan proses pengeringan simplisia yang baik.

**2.4. Hasil penetapan berat jenis.** Bobot jenis adalah perbandingan kerapatan suatu zat terhadap kerapatan air dengan nilai massa persatuan volume. Penentuan bobot jenis bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan kimia yang terlarut dalam ekstrak (Depkes RI 2000). Berat jenis dilakukan menggunakan alat piknometer. Hasil penetapan bobot jenis dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11. Hasil penetapan bobot jenis ekstrak kayu secang**

	<b>Berat ekstrak (g)</b>	<b>Bobot jenis (g/ml)</b>	<b>Rata-rata <math>\pm</math> SD</b>
<b>Ekstrak</b>	5	1,0646	1,0605 $\pm$ 0,0038
	5	1,0613	
	5	1,0555	

**2.5. Hasil pemeriksaan bebas etanol ekstrak kayu secang.** Pemeriksaan bebas etanol kayu secang dilakukan untuk mengetahui ekstrak yang diperoleh bebas etanol dan diperoleh ekstrak murni tanpa kontaminasi (Safitri 2019). Hasil pemeriksaan bebas etanol ekstrak kayu secang dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12. Hasil pemeriksaan bebas etanol ekstrak kayu secang**

<b>Identifikasi</b>	<b>Hasil</b>	<b>Pustaka (Depkes RI 1995)</b>
Uji bebas Etanol	Tidak terdapat bau ester	Ekstrak tidak terdapat bau khas ester dari alkohol

Berdasarkan hasil pemeriksaan bebas etanol ekstrak kayu secang tidak mengandung etanol (sisa pelarut yang digunakan dalam ekstraksi). Hal ini dapat diartikan bahwa etanol 96% yang digunakan dalam ekstraksi kayu secang sudah menguap seluruhnya saat dilakukan pemekatan menggunakan *rotary evaporator*.

**2.6. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak kayu secang.** Penetapan Identifikasi kandungan kimia dalam ekstrak kayu secang bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dalam ekstrak kayu secang. Identifikasi kandungan kimia yang dilakukan meliputi identifikasi flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak kayu secang dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 13. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak kayu secang**

<b>Kandungan kimia</b>	<b>Hasil</b>	<b>Pustaka</b>	<b>Keterangan</b>
Flavonoid	Lapisan amil alkohol berwarna merah	Warna merah atau jingga/kuning pada lapisan amil alkohol (Depkes RI 1978)	Positif
Tanin	Terbentuk warna hitam	Reaksi positif bila terbentuk biru kehitaman atau hijau kehitaman (Robinson 1995)	Positif
Saponin	Terbentuk busa konstan	Busa tetap konstan (Depkes RI 1995)	Positif
Alkaloid	Terbentuk endapan merah coklat pada Dragendorff Terbentuk endapan putih pada Mayer	Terbentuk keruhan/endapan coklat pada Dragendorff dan endapan putih kekuningan pada Mayer (Depkes RI 1978)	Positif

Berdasarkan hasil identifikasi kandungan kimia menunjukkan ekstrak kayu secang positif mengandung senyawa flavonoid, tannin, saponin dan alkaloid. Hasil identifikasi dinyatakan positif sesuai dengan pustaka yang digunakan.

#### D. Hasil Penetapan Kadar Hidrogen Peroksida

Penetapan kadar hidrogen peroksida dilakukan menggunakan titrasi permanganometri yang bertujuan untuk memastikan kebenaran kadar hidrogen peroksida yang digunakan sebagai bahan pengoksidasi dalam formulasi sediaan krim pewarna rambut dari ekstrak kayu secang. Hasil penetapan kadar hidrogen peroksida dapat dilihat pada Tabel 14.

**Tabel 14. Hasil penetapan kadar hidrogen peroksida**

Volume titrasi (ml)	Kadar (%)	Rata-rata $\pm$ SD
3,1	49,4326	
3	47,838	48,369 $\pm$ 0,7517
3	47,838	

Hasil rata-rata penetapan kadar hidrogen peroksida yaitu sebesar 48,369%. Nilai tersebut menunjukkan kadar hidrogen peroksida sebenarnya yang digunakan dalam formulasi sediaan krim pewarna rambut dari ekstrak kayu secang yang sebelumnya dalam spesifikasi bahan mempunyai kadar 50%.

#### E. Hasil Pengujian Sediaan Krim Pewarna Rambut

##### 1. Hasil evaluasi mutu fisik

Evaluasi mutu fisik dilakukan untuk mengetahui sifat fisik, stabilitas dan kualitas sediaan krim pewarna rambut sebelum dan setelah dilakukan penyimpanan dipercepat menggunakan metode *cycling test*. Menurut Nisak (2016) *cycling test* merupakan salah satu metode uji stabilitas sebagai simulasi adanya perubahan suhu setiap tahun bahkan setiap harinya. Oleh karena itu uji ini dilakukan pada suhu dan rentang waktu tertentu sehingga produk dalam kemasan akan mengalami *stress* yang bervariasi.

Uji stabilitas metode *cycling test* dilakukan karena pengujian stabilitas pada suhu ruangan selama 30 hari tidak cukup menggambarkan stabilitas produk

(ICH 2003 ; Wulandari 2015). Penyimpanan produk pada kondisi ekstrim (suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  dan  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ ) mampu menginduksi terjadinya ketidakstabilan lebih cepat daripada penyimpanan pada suhu ruangan (Wulandari 2015, Thanasukarn *et al.* 2004).

**1.1. Hasil uji organoleptis.** Uji organoleptis dilakukan bertujuan untuk mengetahui tampilan fisik sediaan krim pewarna rambut. Pengujian dilakukan pada masing-masing formula pewarna, basis serta campuran pewarna dan basis. Hasil uji organoleptis krim basis, pewarna serta campuran pewarna dan basis berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 15 dan Tabel 16.

**Tabel 15. Hasil uji organoleptis krim basis dan krim pewarna**

Formula	Sebelum penyimpanan			
	Bentuk	Warna	Bau	Stabilitas
Basis 1	Semi padat	Putih	Bau masam	Tidak memisah
Basis 2	Semi padat	Putih	Bau masam	Tidak memisah
Basis 3	Semi padat	Putih	Bau masam	Tidak memisah
Basis 4	Semi padat	Putih	Bau masam	Tidak memisah
Krim pewarna	Semi padat	Ungu kehitaman	Khas ekstrak	Tidak memisah
Formula	Setelah penyimpanan			
	Bentuk	Warna	Bau	Stabilitas
Basis 1	Semi padat	Putih	Tidak berbau	Tidak memisah
Basis 2	Semi padat	Putih	Tidak berbau	Tidak memisah
Basis 3	Semi padat	Putih	Tidak berbau	Tidak memisah
Basis 4	Semi padat	Putih	Tidak berbau	Tidak memisah
Krim pewarna	Semi padat	Ungu kehitaman	Khas ekstrak	Fase air keluar

Keterangan :

- Basis 1 : krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida
- Basis 2 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%
- Basis 3 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%
- Basis 4 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%
- Krim pewarna : krim pewarna ekstrak kayu secang 10,5%

Hasil uji organoleptis krim basis sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan pada masing-masing formula tidak menunjukkan adanya perbedaan bentuk dan warna, bentuk masing-masing formula sebelum dan sesudah penyimpanan yaitu semi padat berwarna putih. Sedangkan bau masing-masing

formula mengalami perubahan, sebelum penyimpanan berbau masam khas cuka dan setelah penyimpanan menjadi tidak berbau. Pada Tabel 15 menunjukkan formula krim basis 1, basis 2, basis 3 dan basis 4 stabil setelah penyimpanan, hal ini dikarenakan formula basis mengandung hidrogen peroksida dikondisikan asam sehingga krim basis stabil dalam penyimpanan dan tidak terjadi pemisahan fase. Stabilisasi dari hidrogen peroksida dapat dicapai pada suasana keasaman atau pH stabil sehingga dapat memperlambat dekomposisi peroksida (Waldhoff & Rudiger 2005).

Hasil uji organoleptis krim pewarna sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan tidak menunjukkan perbedaan. Krim pewarna sebelum dan setelah penyimpanan tetap berbentuk semi padat dengan konsistensi yang sama, berwarna ungu kehitaman dan berbau khas ekstrak. Pada Tabel 15, formula pewarna mengalami ketidakstabilan setelah penyimpanan yaitu terjadi pemisahan fase. Menurut Safitri (2019) penyebab ketidakstabilan sediaan dikarenakan penyimpanan pada suhu tinggi yang ekstrim menyebabkan penguapan air. Pemisahan fase pada krim pewarna disebabkan oleh adanya perlakuan suhu yang ekstrim (suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  dan  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ ) sehingga menyebabkan pemisahan fase air karena terjadi penguapan air.

**Tabel 16. Hasil uji organoleptis campuran krim pewarna dan basis**

Formula	Sebelum penyimpanan		
	Bentuk	Warna	Bau
F1	Semi padat	Ungu	Khas ekstrak
F2	Semi padat	Ungu	Khas ekstrak
F3	Semi padat	Ungu	Khas ekstrak
F4	Semi padat	Ungu	Khas ekstrak
Formula	Setelah penyimpanan		
	Bentuk	Warna	Bau
F1	Semi padat	Ungu	Khas ekstrak
F2	Semi padat	Ungu	Khas ekstrak
F3	Semi padat	Ungu	Khas ekstrak
F4	Semi padat	Ungu	Khas ekstrak

Keterangan :

F1 : campuran krim pewarna dan krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida

F2 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%

F3 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%

F4 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%

Hasil uji organoleptis campuran krim pewarna dan krim basis masing-masing formula menunjukkan tidak adanya perbedaan sebelum dan sesudah penyimpanan. Pengamatan terhadap bentuk tidak berubah yaitu semi padat, berwarna ungu dan berbau khas ekstrak ketika krim pewarna dan krim basis tercampur homogen.

**1.2. Hasil uji homogenitas.** Pengujian homogenitas sediaan dilakukan terhadap krim basis, pewarna serta campuran krim pewarna dan basis, pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah komponen-komponen dalam sediaan telah terdistribusi merata dalam sediaan krim. Selain itu homogenitas sediaan juga mempengaruhi keefektifan pewarnaan rambut, jika sediaan krim telah homogen maka komponen dalam krim pada saat pengambilan dan pemakaian akan selalu sama. Hasil uji homogenitas krim basis, pewarna dan campuran krim pewarna dan basis dapat dilihat berturut-turut pada Tabel 17 dan Tabel 18.

**Tabel 17. Hasil uji homogenitas krim basis dan pewarna**

Formula	Hasil	
	Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
Basis 1	Homogen	Homogen
Basis 2	Homogen	Homogen
Basis 3	Homogen	Homogen
Basis 4	Homogen	Homogen
Krim pewarna	Homogen	Homogen

Keterangan :

- Basis 1 : krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida
- Basis 2 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%
- Basis 3 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%
- Basis 4 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%
- Krim pewarna : krim pewarna ekstrak kayu secang 10,5%

Pengujian homogenitas krim basis pada masing-masing formula menunjukkan krim basis dan krim pewarna homogen sebelum dan setelah penyimpanan dengan tidak terlihatnya partikel-partikel atau gumpalan ketika diamati diatas objek glass. Homogenitas sediaan dipengaruhi oleh suhu pemanasan dan kecepatan pengadukan dalam proses pencampuran krim (Zulfa & Mufrod 2018). Sediaan krim basis dapat dicapai homogenitasnya dengan pencampuran fase minyak dan fase air dalam suhu yang sama yaitu pada rentang suhu 60°-70°C, selain itu digunakan mortir panas agar krim yang dibuat dapat sepenuhnya homogen.

Proses pengadukan juga berpengaruh dalam menghasilkan krim basis yang baik, pengadukan harus secara perlahan-lahan dan hati-hati karena jika pengadukan terlalu keras akan menimbulkan terbentuknya busa karena dalam formula terdapat sodium lauril sulfat yang mudah membentuk busa dengan pengadukan.

Homogenitas krim pewarna dapat tercapai dengan pencampuran dan pengadukan fase minyak dan fase air yang mengandung ekstrak kayu secang dengan hati-hati. Ekstrak kayu secang yang telah ditimbang terlebih dahulu dilarutkan dalam propilen glikol, TEA dan air, kemudian pencampuran fase air ke dalam fase minyak harus sedikit demi sedikit sambil terus diaduk dalam suhu yang kurang lebih sama yaitu 60°-70°C agar terbentuk sediaan krim yang homogen.

**Tabel 18. Hasil uji homogenitas campuran krim pewarna dan basis**

Formula	Hasil	
	Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen
F4	Homogen	Homogen

Keterangan :

F1 : campuran krim pewarna dan krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida

F2 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%

F3 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%

F4 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%

Pengujian homogenitas terhadap campuran krim pewarna dan krim basis masing-masing formula menunjukkan campuran krim yang homogen dan tidak terdapat adanya partikel atau gumpalan. Krim pewarna dan krim basis dicampur dalam bobot yang sama dan diaduk sampai homogen.

**1.3. Hasil uji viskositas.** Viskositas sediaan berhubungan dengan kemudahan dan kenyamanan krim pada saat diaplikasikan pada rambut. Semakin besar viskositas krim maka kemampuan mengalirnya akan semakin berkurang karena terlalu kental dan menyulitkan pengambilan krim dari wadah, selain itu viskositas krim yang terlalu tinggi akan sulit diaplikasikan dan diratakan pada rambut sehingga pewarnaan rambut kurang efektif. Sedangkan viskositas krim yang terlalu kecil kemampuan mengalirnya akan tinggi karena krim terlalu encer dan mudah merembes keluar dari wadah.

Menurut Dewi *et al.* (2014) nilai viskositas dipengaruhi oleh zat pengental, emulgator yang dipilih, proporsi fase terdispersi dan ukuran partikel. Ketika proporsi fase terdispersi meningkat, konsentrasi emulgator meningkat dan ukuran partikel semakin kecil maka viskositas dari emulsi akan meningkat. Berdasarkan hasil pengujian viskositas menggunakan alat viskometer terhadap formula krim basis 1, 2, 3 dan 4 menunjukkan bahwa formula basis 1 memiliki nilai viskositas yang paling rendah, karena tidak adanya penambahan hidrogen peroksida (fase terdispersi) dalam formula. Hasil pengujian viskositas krim basis, pewarna serta campuran krim pewarna dan krim basis dapat dilihat berturut-turut pada Tabel 19 dan Tabel 20.

**Tabel 19. Hasil uji viskositas krim basis dan krim pewarna**

Formula	Viskositas (dPas)	
	Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
Basis 1	481,667 ± 6,2361	511,667 ± 8,498
Basis 2	495 ± 12,2474	553,333 ± 12,4722
Basis 3	490 ± 8,1649	530 ± 16,3299
Basis 4	488,3333 ± 6,2361	525 ± 7,0711
Krim pewarna	108,3333 ± 8,4983	94,3333 ± 3,2998

Keterangan :

Basis 1 : krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida

Basis 2 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%

Basis 3 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%

Basis 4 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%

Krim pewarna : krim pewarna ekstrak kayu secang 10,5%

Data yang diperoleh kemudian dianalisis SPSS menggunakan metode *Paired samples t-test* menunjukkan seluruh formula tidak berbeda signifikan dengan nilai signifikansi yaitu  $p > 0,05$  sehingga dapat diartikan bahwa seluruh formula stabil dari segi viskositas.

Hasil pengujian viskositas terhadap masing-masing formula krim basis yang telah dicampur dengan krim pewarna menunjukkan viskositas paling rendah yaitu F1, karena krim basis 1 yang digunakan juga memiliki viskositas paling rendah dibandingkan basis 2, 3 dan 4 sehingga campuran krim pewarna dan krim basis konsistensinya juga mengikuti. Hasil pengujian viskositas terhadap masing-masing formula krim basis yang telah dicampur dengan krim pewarna dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil uji viskositas campuran krim pewarna dan basis

Formula	Viskositas (dPas)	
	Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
F1	110 ± 8,1649	130 ± 4,0825
F2	126,6667 ± 12,4722	153,333 ± 4,7140
F3	116,667 ± 6,2361	145 ± 4,0825
F4	113,3333 ± 8,4984	135 ± 4,0825

Keterangan :

F1 : campuran krim pewarna dan krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida

F2 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%

F3 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%

F4 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan metode *Paired samples t-test* menunjukkan seluruh formula tidak berbeda signifikan dengan nilai signifikansi yaitu  $p > 0,05$  hasil ini menunjukkan bahwa seluruh formula stabil dari segi viskositas.

**1.4. Hasil uji pH.** Pengujian pH dilakukan menggunakan alat pH meter yang bertujuan untuk mengetahui keamanan dan kesesuaian pH krim dengan pH kulit agar tidak terjadi iritasi. Sediaan krim pewarna rambut yang baik seharusnya memiliki pH mendekati pH kulit agar tidak menimbulkan iritasi.

Tabel 21. Hasil uji pH krim basis dan krim pewarna

Formula	pH	
	Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
Basis 1	2,62 ± 0,1772	3,04 ± 0,0588
Basis 2	2,78 ± 0,3403	3,6733 ± 0,1184
Basis 3	2,8767 ± 0,3068	3,7167 ± 0,1266
Basis 4	2,9333 ± 0,1461	3,87 ± 0,1023
Krim pewarna	8,48 ± 0,2535	9,29 ± 0,1395

Keterangan :

Basis 1 : krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida

Basis 2 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%

Basis 3 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%

Basis 4 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%

Krim pewarna : krim pewarna ekstrak kayu secang 10,5%

Pengujian pH dilakukan menggunakan alat pH meter, pada tabel 21 menunjukkan bahwa formula krim basis 1, 2, 3 dan 4 bersifat asam. Krim basis dikondisikan asam menggunakan asam asetat. Krim basis mengandung hidrogen peroksida dibuat asam karena stabilisasi hidrogen peroksida dapat dicapai pada

suasana asam sehingga dapat memperlambat dekomposisi peroksida (Waldhoff & Rudiger 2005).

Pengujian pH krim pewarna menunjukkan krim bersifat basa lemah. Krim pewarna dikondisikan basa dengan penambahan agen pengalkali menggunakan triethanolamin karena target pewarna yang dibuat adalah pewarna demipermanen sehingga agen pengalkali dalam formula digunakan selain amonia. Menurut Franca *et al.* (2015) pewarna rambut demipermanen menggunakan agen pengalkali selain amonia (biasa terdapat pada pewarna rambut permanen), pada pewarna rambut demipermanen menggunakan agen pengalkali seperti monoetanolamina, etanolamin atau triethanolamin dengan kekuatan pengalkali yang rendah.

Data yang diperoleh dari pengujian pH selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode *Paired samples t-test*, hasil yang diperoleh menunjukkan hanya pH basis 4 yang berbeda signifikan sebelum dan setelah dilakukan *cycling test* dengan perolehan nilai signifikansi yaitu  $p < 0,05$  hal ini menunjukkan bahwa formula basis 4 tidak stabil dari segi pH. Menurut Erawati *et al.* (2016) perubahan pH dapat dipengaruhi oleh suhu dan kandungan zat lain dalam sediaan yang ikut bereaksi yang dapat mengganggu.

**Tabel 22. Hasil uji pH campuran krim pewarna dan basis**

Formula	pH	
	Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
F1	8,2033 ± 0,1087	8,32 ± 0,1961
F2	8,3733 ± 0,1808	8,3133 ± 0,1114
F3	8,3867 ± 0,2798	8,2 ± 0,1359
F4	8,4067 ± 0,2209	7,6733 ± 0,2120

Keterangan :

F1 : campuran krim pewarna dan krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida

F2 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%

F3 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%

F4 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%

Menurut SNI 16-4399-1996 pH krim yang ideal adalah sesuai dengan pH kulit, yaitu berkisar 4,5 - 8,0 (Astikah 2015 ; Wulandari 2016). Hasil pengujian pH terhadap campuran krim pewarna dan masing-masing formula krim basis menunjukkan pH basa lemah. Krim pewarna rambut bekerja dalam suasana basa dengan adanya agen pengalkali maka campuran krim pewarna dan krim basis

dikondisikan sedikit basa tanpa menimbulkan iritasi. Pengkondisian basa lemah ini bertujuan untuk mempercepat perenggangan kutikula agar memungkinkan penetrasi molekul zat warna didalam korteks (Helmenstine 2003 ; Feliana 2015). Campuran krim pewarna dan krim basis bersifat basa lemah sehingga dilakukan uji iritasi untuk mengetahui keamanan sediaan dan tidak menyebabkan iritasi ketika digunakan. Hasil pengujian pH campuran krim pewarna dan krim basis sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat menunjukkan perubahan pada F4 yaitu mengalami penurunan pH.

Data yang dihasilkan dilakukan analisis statistik menggunakan metode *Paired samples t-test*, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa hanya pH F4 yang berbeda signifikan sebelum dan setelah dilakukan *cycling test* dengan perolehan nilai signifikansi yaitu  $p < 0,05$ . Artinya formula F4 tidak stabil dari segi pH dengan adanya perlakuan suhu yang ekstrim.

**1.5 Hasil uji.** Pengujian daya sebar dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan menyebar krim pada tempat aplikasi. Krim yang mudah menyebar akan meningkatkan efektivitas pewarnaan rambut karena krim dapat menyebar merata pada helai rambut.

Berdasarkan hasil pengujian daya sebar formula krim basis 1, 2, 3 dan 4 yang dapat dilihat pada Tabel 23 menunjukkan bahwa daya sebar dengan diameter paling besar yaitu basis 1, hal ini dipengaruhi oleh viskositas krim basis 1 yang rendah. Pada pengujian daya sebar krim pewarna menunjukkan adanya perubahan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat. Setelah dilakukan penyimpanan terjadi penurunan viskositas krim pewarna sehingga mempengaruhi daya sebar yang diperoleh. Semakin rendah viskositas krim maka sediaan semakin encer dan daya sebar krim akan semakin luas luas. Daya sebar dipengaruhi oleh bentuk sediaan, yang memiliki hubungan berbanding terbalik dengan viskositas atau bentuk sediaan. Semakin kental sediaan maka semakin rendah daya sebar nya (Fujiastuti 2013 ; Priawanto & Hadning 2017).

Tabel 23. Hasil uji daya sebar krim basis dan krim pewarna

Formula	Beban (g)	Diameter penyebaran (cm)	
		Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
Basis 1	0	3,4917 ± 0,1230	3,1917 ± 0,1328
	50	4,1333 ± 0,1448	3,8167 ± 0,1637
	100	4,8667 ± 0,1559	4,1167 ± 0,1532
	150	4,8667 ± 0,1559	4,375 ± 0,1633
	200	5,625 ± 0,1338	4,8667 ± 0,1230
Basis 2	0	3,0583 ± 0,1328	2,9583 ± 0,1736
	50	3,8417 ± 0,1736	3,1917 ± 0,1532
	100	4,4167 ± 0,2248	4,0667 ± 0,2348
	150	4,9583 ± 0,1736	4,3583 ± 0,1783
	200	5,35 ± 0,1837	4,7917 ± 0,1312
Basis 3	0	3,275 ± 0,1871	2,975 ± 0,1744
	50	4,1917 ± 0,1504	3,55 ± 0,1429
	100	4,5 ± 0,1744	3,925 ± 0,1136
	150	5,2083 ± 0,2248	4,3917 ± 0,1532
	200	5,575 ± 0,2508	4,8417 ± 0,2144
Basis 4	0	3,4 ± 0,1338	3,025 ± 0,2010
	50	4,3417 ± 0,1699	3,725 ± 0,1541
	100	4,8667 ± 0,1961	4,2833 ± 0,1852
	150	5,2333 ± 0,1448	4,8542 ± 0,1798
	200	5,5833 ± 0,1328	4,975 ± 0,1620
Krim pewarna	0	4,3083 ± 0,1532	4,7167 ± 0,1759
	50	4,9417 ± 0,1637	5,1833 ± 0,2918
	100	5,325 ± 0,1429	5,875 ± 0,1871
	150	5,7 ± 0,1541	6,1417 ± 0,1328
	200	5,9417 ± 0,1230	6,325 ± 0,1541

Keterangan :

- Basis 1 : krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida  
 Basis 2 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%  
 Basis 3 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%  
 Basis 4 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%  
 Krim pewarna : krim pewarna ekstrak kayu secang 10,5%

Data perolehan hasil pengujian daya sebar krim basis dan krim pewarna dilakukan analisis menggunakan *Paired samples t-test*, hasil yang diperoleh menunjukkan daya sebar seluruh formula berbeda signifikan sebelum dan setelah dilakukan *cycling test* dengan perolehan nilai signifikansi sebesar  $p < 0,05$ , hal ini menunjukkan bahwa dari segi daya sebar seluruh formula tidak stabil.

Daya sebar krim basis sebelum dan setelah *cycling test* menunjukkan adanya penurunan diameter penyebaran krim. Penurunan daya sebar sediaan terjadi karena pengaruh viskositas sediaan yang meningkat dalam penyimpanan

menyebabkan daya sebar sediaan semakin menurun (Octavia 2016). Sedangkan pada krim pewarna mengalami peningkatan daya sebar setelah dilakukan *cycling test*. Daya sebar yang meningkat disebabkan karena meningkatnya jumlah air pada formula. Ketidakcukupan *emulsifier* dalam sistem emulsi akan menyebabkan terjadinya pemisahan fase (Simangunsong *et al.* 2018).

**Tabel 24. Hasil uji daya sebar campuran krim pewarna dan krim basis**

Formula	Beban (g)	Diameter penyebaran (cm)	
		Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
F1	0	0,875 ± 0,0889	3,675 ± 0,0889
	50	4,7333 ± 0,1585	4,3583 ± 0,1841
	100	5,3417 ± 0,1637	4,9417 ± 0,1359
	150	5,7417 ± 0,2435	5,3583 ± 0,1247
	200	6,1 ± 0,2894	5,4917 ± 0,2095
F2	0	3,6917 ± 0,1885	3,1083 ± 0,1736
	50	4,225 ± 0,1136	3,95 ± 0,1136
	100	5.1083 ± 0,2276	4,4833 ± 0,1007
	150	5.3917 ± 0,3242	5,1333 ± 0,1982
	200	5,5333 ± 0,3676	5,45 ± 0,1429
F3	0	3,6917 ± 0,1559	3,075 ± 0,167083
	50	4,2417 ± 0,1359	3,6417 ± 0,1504
	100	4,95 ± 0,1620	4,0667 ± 0,1359
	150	5,275 ± 0,1620	4,65 ± 0,1275
	200	5,8667 ± 0,1161	5,1583 ± 0,1532
F4	0	3,85 ± 0,1947	3,1583 ± 0,2124
	50	4,6083 ± 0,1841	3,9333 ± 0,2248
	100	4,7417 ± 0,1699	4,3417 ± 0,1504
	150	5,7167 ± 0,1961	4,65 ± 0,1472
	200	6,0083 ± 0,2055	4,9833 ± 0,1737

Keterangan :

F1 : campuran krim pewarna dan krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida

F2 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%

F3 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%

F4 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%

Berdasarkan hasil pengujian daya sebar campuran krim pewarna dan masing-masing formula krim basis yang dapat dilihat pada Tabel 24 menunjukkan krim telah memenuhi persyaratan daya sebar yang baik. Persyaratan daya sebar yang baik untuk sediaan semi padat adalah 5-7 cm (Ulaen *et al.* 2012 ; Azkiya *et al.* 2017). Hasil pengujian yang diperoleh F1 memiliki daya penyebaran yang paling tinggi dibandingkan F2, F3 dan F4. Daya sebar campuran krim pewarna dan krim basis pada masing-masing formula sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat

menunjukkan adanya perubahan yaitu terjadi penurunan tingkat penyebaran krim, hal ini berkaitan dengan krim basis yang digunakan juga mengalami penurunan tingkat penyebaran, selain itu campuran krim pewarna dan krim basis juga mengalami sedikit perubahan viskositas. Viskositas suatu sediaan berpengaruh pada luas penyebarannya. Semakin rendah viskositas suatu sediaan maka penyebarannya akan semakin besar (Ulaen *et al.* 2012).

Data yang diperoleh dari hasil pengujian daya sebar campuran krim pewarna dan krim basis dilakukan pengujian SPSS menggunakan metode *Paired samples t-test*, hasil yang diperoleh menunjukkan daya sebar seluruh campuran krim warna dan krim basis berbeda signifikan sebelum dan setelah dilakukan *cycling test* dengan perolehan nilai signifikansi sebesar  $p < 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa dengan penyimpanan pada suhu yang ekstrim menyebabkan sediaan tidak stabil dari segi daya sebar.

**1.6. Hasil uji daya lekat.** Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan melekat sediaan krim pada tempat aplikasi. Krim yang mampu melekat lebih lama akan menghasilkan pewarnaan rambut yang efektif karena waktu kontak sediaan dengan rambut akan lebih lama dan zat aktif dapat meresap pada tiap helai rambut dengan baik. Menurut Priawanto & Hadning (2017) semakin lama waktu yang diperlukan kedua kaca objek untuk terlepas, maka semakin tinggi daya lekatnya, sehingga semakin lama pula sediaan melekat pada tempat aplikasi dan efek zat aktif semakin optimal.

Hasil pengujian daya lekat krim basis pada Tabel 25 menunjukkan bahwa formula krim basis 1 memiliki daya lekat yang paling singkat yaitu 8,6 detik dibandingkan formula krim basis 2, 3 dan 4. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat viskositas krim basis 1 yang paling rendah dikarenakan tidak adanya penambahan hidrogen peroksida dalam formula dan kadar air yang lebih banyak dibandingkan formula lainnya. Daya lekat sangat berkaitan dengan viskositas. Viskositas yang semakin tinggi disebabkan oleh konsistensi sediaan yang lebih tinggi sehingga waktu daya lekatnya menjadi lebih lama (Priawanto & Hadning 2017). Daya lekat krim basis 1, 2, 3 dan 4 serta krim pewarna sebelum dan setelah dilakukan penyimpanan dipercepat menunjukkan adanya perbedaan yang tidak terlalu besar.

Pada masing-masing formula basis terjadi peningkatan waktu lekat, sedangkan pada krim pewarna menunjukkan terjadinya penurunan waktu lekat krim.

**Tabel 25. Hasil uji daya lekat krim basis dan krim pewarna**

Formula	Daya lekat (detik)	
	Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
Basis 1	8,6267 ± 0,1158	9,2567 ± 0,1891
Basis 2	9,8433 ± 0,4712	9,96 ± 1,0257
Basis 3	9,4467 ± 0,4434	9,5167 ± 0,9806
Basis 4	8,53 ± 0,921014	9,43 ± 0,7758
Krim pewarna	1,2333 ± 0,2055	0,88 ± 0,0979

Keterangan :

- Basis 1 : krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida  
 Basis 2 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%  
 Basis 3 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%  
 Basis 4 : krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%  
 Krim pewarna : krim pewarna ekstrak kayu secang 10,5%

Data daya lekat yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode *Paired samples t-test*, hasil yang diperoleh menunjukkan daya lekat seluruh formula tidak berbeda signifikan dengan perolehan nilai signifikansi sebesar  $p > 0,05$  artinya seluruh formula stabil dari segi daya lekat dengan adanya perlakuan suhu ekstrim saat penyimpanan.

**Tabel 26. Hasil uji daya lekat campuran krim pewarna dan krim basis**

Formula	Daya lekat (detik)	
	Sebelum penyimpanan	Setelah penyimpanan
F1	1,8433 ± 0,1126	1,5 ± 0,4082
F2	2,1733 ± 0,2666	1,93 ± 0,3344
F3	2,02 ± 0,2209	1,5 ± 0,4082
F4	1,9633 ± 0,2381	2 ± 0,4082

Keterangan :

- F1 : campuran krim pewarna dan krim basis tidak mengandung hidrogen peroksida  
 F2 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 1%  
 F3 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 3%  
 F4 : campuran krim pewarna dan krim basis mengandung hidrogen peroksida 5%

Tidak ada persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat, namun sebaiknya daya lekat sediaan semipadat adalah lebih dari 1 detik (Zats & Gregory 1996 ; Afianti & Mimiek 2015). Hasil pengujian yang dilakukan terhadap campuran krim pewarna dan masing-masing formula krim basis menunjukkan bahwa daya lekat yang dihasilkan telah baik yaitu lebih dari 1 detik, dengan daya lekat yang baik krim pewarna rambut yang dihasilkan akan lebih efektif dalam

mewarnai rambut karena dapat melekat dan zat warna dapat berpenetrasi ke dalam rambut dengan maksimal.

Data hasil pengujian daya lekat yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode *Paired samples t-test*, hasil yang diperoleh menunjukkan daya lekat seluruh campuran krim pewarna dan krim basis tidak berbeda signifikan dengan perolehan nilai signifikansi sebesar  $p > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa seluruh formula stabil dari segi daya lekat dengan adanya perlakuan suhu yang ekstrim pada saat *cycling*.

## 2. Hasil evaluasi warna rambut

**2.1. Pengamatan warna yang dihasilkan.** Pengamatan warna dilakukan terhadap rambut yang telah diwarnai menggunakan krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4.

**Tabel 27. Hasil pengamatan warna rambut secara visual**

Rambut	Hasil warna	
	Rambut diputihkan	Rambut tidak diputihkan
R1	Merah agak gelap	Hitam
R2	Merah gelap	Hitam
R3	Merah sedang	Coklat kehitaman
R4	Merah terang	Coklat tua

Keterangan :

- R1 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut tidak mengandung hidrogen peroksida
- R2 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 1%
- R3 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 3%
- R4 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 5%

Berdasarkan hasil pengamatan visual pada rambut diputihkan dan rambut hitam menggunakan krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4 menghasilkan warna yang berbeda-beda. Hasil pengamatan warna rambut secara visual dapat dilihat pada Tabel 27. Perbedaan warna yang dihasilkan menunjukkan bahwa hidrogen peroksida yang digunakan dapat mempengaruhi warna alami ekstrak kayu secang yang dihasilkan krim pewarna rambut. Semakin besar konsentrasi hidrogen peroksida yang digunakan menghasilkan warna rambut yang semakin terang pada rambut yang diputihkan. Hal ini karena penambahan oksidator hidrogen peroksida akan menurunkan kadar pewarna brazilin yang disebabkan terjadinya penyerangan pada gugus reaktif dari pewarna oleh oksidator, sehingga gugus reaktif yang

bersifat memberi warna berubah menjadi tidak berwarna (Lydia *et al.* 2001 ; Kurniati *et al.* 2012).



**Gambar 4. Hasil pewarnaan rambut**

Keterangan :

- a : rambut diputihkan sebelum diwarnai
- b : rambut tidak diputihkan sebelum diwarnai
- c : rambut diputihkan setelah diwarnai
- d : rambut tidak diputihkan setelah diwarnai
- R1 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut tidak mengandung hidrogen peroksida
- R2 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 1%
- R3 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 3%
- R4 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 5%

Perbedaan konsentrasi hidrogen peroksida dalam tiap formula menunjukkan hasil warna yang berbeda terhadap pewarnaan rambut yang tidak diputihkan, pada R1 dan R2 menunjukkan tidak adanya perbedaan warna sebelum dan setelah pewarnaan, namun pada R3 dan R4 menunjukkan adanya perubahan warna. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi hidrogen peroksida dalam formula akan

meningkatkan perenggangan kutikula oleh hidrogen peroksida yang memungkinkan penetrasi molekul zat warna ke dalam korteks rambut. Menurut Rostamailis *et al.* (2008) hidrogen peroksida berperan dalam mendeposit atau memasukkan zat warna ke dalam korteks rambut.

**2.2. Uji stabilitas warna terhadap pencucian.** Pengujian stabilitas warna terhadap pencucian dilakukan untuk mengetahui ketahanan warna rambut yang dihasilkan terhadap pencucian menggunakan *shampoo*. Pencucian dilakukan setiap 2 hari sekali selama satu bulan dan diamati perubahan warna yang terjadi. Pengujian dilakukan terhadap rambut yang sudah diputihkan dan rambut hitam menggunakan krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4. Hasil pengujian stabilitas warna terhadap pencucian dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Hasil uji stabilitas warna rambut diputihkan terhadap pencucian**

Keterangan :

- a : sebelum pencucian
- b : pencucian sebanyak 5 kali
- c : pencucian sebanyak 10 kali
- d : pencucian sebanyak 15 kali
- R1 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut tidak mengandung hidrogen peroksida
- R2 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 1%
- R3 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 3%
- R4 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 5%

Hasil pengujian stabilitas warna rambut diputihkan terhadap pencucian diketahui warna yang dihasilkan kurang stabil terhadap pencucian, sebelum pencucian terlihat warna rambut yang pekat, pada pencucian ke-5 terlihat sedikit perubahan warna menjadi lebih cerah yaitu merah sedikit oranye, pada pencucian ke-10 terlihat perubahan warna menjadi oranye kecoklatan dan pada pencucian ke-15 terlihat warna yang sangat memudar menjadi sangat cerah dibandingkan warna sebelum pencucian. Krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4 mempunyai stabilitas warna yang kurang baik terhadap pencucian, daya lekat warna pada rambut kurang kuat sehingga pada pencucian berulang menyebabkan warna rambut memudar.



**Gambar 6. Hasil uji stabilitas warna rambut hitam terhadap pencucian**

Keterangan :

- a : sebelum pencucian
- b : pencucian sebanyak 5 kali
- c : pencucian sebanyak 10 kali
- d : pencucian sebanyak 15 kali
- R1 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut tidak mengandung hidrogen peroksida
- R2 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 1%
- R3 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 3%
- R4 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 5%

Hasil pengujian stabilitas warna rambut hitam yang diwarnai menggunakan krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4 terhadap pencucian menunjukkan warna yang dihasilkan kurang stabil terhadap pencucian. Sebelum dilakukan pencucian terlihat rambut yang diwarnai menggunakan F1 dan F2 berwarna hitam, F3 berwarna coklat kehitaman dan F4 berwarna coklat tua, setelah dilakukan

pencucian rambut secara berulang terlihat adanya perubahan warna pada rambut yang berhasil diwarnai yaitu rambut yang diwarnai dengan krim pewarna rambut F3 dan F4. Pada pencucian ke-5 terlihat rambut berwarna kecoklatan menjadi sedikit berkurang, pada pencucian ke-10 warna rambut terlihat menjadi warna coklat yang kusam dan memudar dan pada pencucian ke-15 kali terlihat warna rambut menjadi hitam untuk rambut yang diwarnai menggunakan krim pewarna rambut F3 dan pada rambut yang diwarnai menggunakan krim pewarna rambut F4 menjadi coklat hampir hitam.

Warna yang dihasilkan krim pewarna rambut dari ekstrak kayu secang kurang stabil terhadap pencucian dikarenakan penetrasi molekul zat warna didalam korteks kurang maksimal, hal kemungkinan disebabkan oleh kurangnya waktu pendiaman pada proses pewarnaan rambut. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Husin *et al.* 2016 yang memanfaatkan biji pepaya sebagai pewarna rambut, menjelaskan bahwa adanya kelunturan pada rambut terhadap jumlah pencucian berkaitan dengan terjadinya ikatan glucoside cacarin karpain dari limbah biji pepaya yang tidak mampu masuk kedalam serat rambut secara maksimal. Sehingga semakin lama dicuci maka rambut akan semakin mudah luntur karena daya serap rambut akan hilang.

**2.3. Uji stabilitas warna terhadap sinar matahari.** Pengujian stabilitas warna terhadap sinar matahari bertujuan untuk mengetahui ketahanan warna rambut terhadap pengaruh paparan sinar matahari. Hasil pengujian stabilitas warna terhadap sinar matahari dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



**Gambar 7. Hasil uji stabilitas warna rambut yang telah diputihkan terhadap sinar matahari**

Keterangan :

- a : sebelum dipaparkan sinar matahari
- b : setelah dipaparkan sinar matahari
- R1 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut tidak mengandung hidrogen peroksida
- R2 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 1%
- R3 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 3%
- R4 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 5%



**Gambar 8. Hasil uji stabilitas warna rambut hitam terhadap sinar matahari**

Keterangan :

- a : sebelum dipaparkan sinar matahari
- b : setelah dipaparkan sinar matahari
- R1 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut tidak mengandung hidrogen peroksida
- R2 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 1%
- R3 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 3%
- R4 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 5%

Pengujian stabilitas warna dilakukan terhadap rambut yang sudah diputihkan dan rambut hitam menggunakan krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4. Berdasarkan hasil pengujian stabilitas warna terhadap sinar matahari yang dilakukan terhadap rambut diputihkan dan rambut hitam yang masing-masing diwarnai menggunakan krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4. Hasil pengujian menunjukkan warna kurang stabil terhadap paparan sinar matahari. Setelah dipaparkan sinar matahari warna rambut menjadi lebih cerah dibandingkan sebelum pemaparan sinar. Menurut Kurniati *et al.* (2012) adanya sinar matahari menyebabkan degradasi pigmen kayu secang sehingga terjadi penurunan stabilitas warna, hal ini kemungkinan disebabkan karena sinar matahari mengandung ultra violet yang memiliki energi besar yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi fitokimia yang akan menyebabkan terbentuknya radikal bebas sehingga warna menjadi tidak stabil.

### 3. Hasil evaluasi keamanan

Evaluasi keamanan merupakan salah satu syarat sebelum produk akhir terutama produk-produk perawatan diri dan produk kosmetik dapat dikonsumsi masyarakat umum. Pengujian efek iritasi kulit dari bahan baku atau produk akhir merupakan elemen penting dari prosedur keamanan (Robinson & Perkins 2002 ; Laras *et al.* 2014). Uji keamanan dilakukan menggunakan uji iritasi dengan metode

*patch test* secara tertutup menggunakan plester anti air dan tidak berpori. Pengujian dilakukan terhadap 10 sukarelawan sehat pada lengan atas bagian dalam menggunakan bahan uji dengan konsentrasi tertinggi (Formula IV). Pengujian iritasi digunakan untuk memastikan apakah formula krim pewarna rambut dengan konsentrasi hidrogen peroksida tertinggi tidak menyebabkan reaksi alergi atau iritasi. Selain itu pengujian iritasi dilakukan untuk mencegah terjadinya reaksi alergi atau iritasi terhadap sediaan krim pewarna rambut sebelum digunakan. Hasil uji iritasi krim pewarna rambut dapat dilihat pada tabel 28.

**Tabel 28. Hasil uji iritasi krim pewarna rambut**

Sukarelawan	Skor					
	Eritema			Edema		
	Jam ke-24	Jam ke-48	Jam ke-72	Jam ke-24	Jam ke-48	Jam ke-72
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

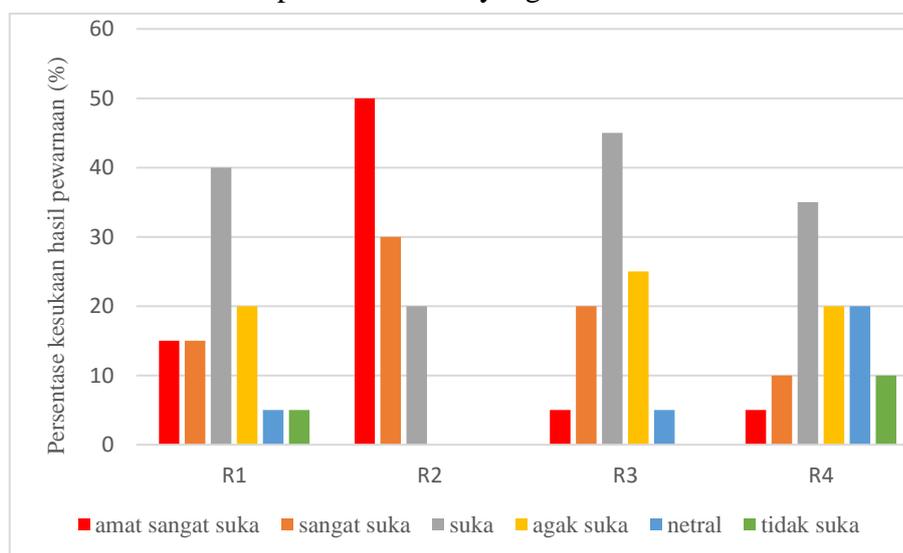
- 0 : tidak ada eritema dan edema
- 1 : eritema dan edema sedang
- 2 : eritema dan edema jelas terlihat
- 3 : eritema dan edema sedang
- 4 : eritema dan edema berat

Hasil uji iritasi yang dilakukan pada 10 orang sukarelawan menunjukkan bahwa semua sukarelawan tidak menunjukkan reaksi alergi terhadap parameter uji iritasi yang diamati yaitu tidak adanya eritema dan edema sehingga skor yang diperoleh adalah 0. Selanjutnya skor yang diperoleh dihitung menggunakan rumus indeks terapi, hasil perhitungan diperoleh skor derajat iritasi yaitu 0 yang artinya krim pewarna rambut sebagai sampel tidak mengiritasi dan aman untuk digunakan. Hasil uji iritasi kulit negatif dengan tidak adanya reaksi eritema dan edema selama pengamatan. Reaksi iritasi kulit positif ditandai dengan adanya reaksi kemerahan

(eritema) dan edema pada daerah kulit yang diberi perlakuan (Irsan *et al.* 2013 ; Laras *et al.* 2014).

#### 4. Hasil uji hedonik

Uji kesukaan atau uji hedonik digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan responden terhadap warna rambut yang dihasilkan dari pewarnaan rambut menggunakan krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4. Pengujian dilakukan terhadap 20 orang responden, kemudian responden diminta untuk memilih potongan rambut yang telah diwarnai menggunakan sediaan krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4. Setelah itu, responden diminta untuk memberi penilaian berdasarkan skala hedonik pada kuesioner yang telah diberikan.



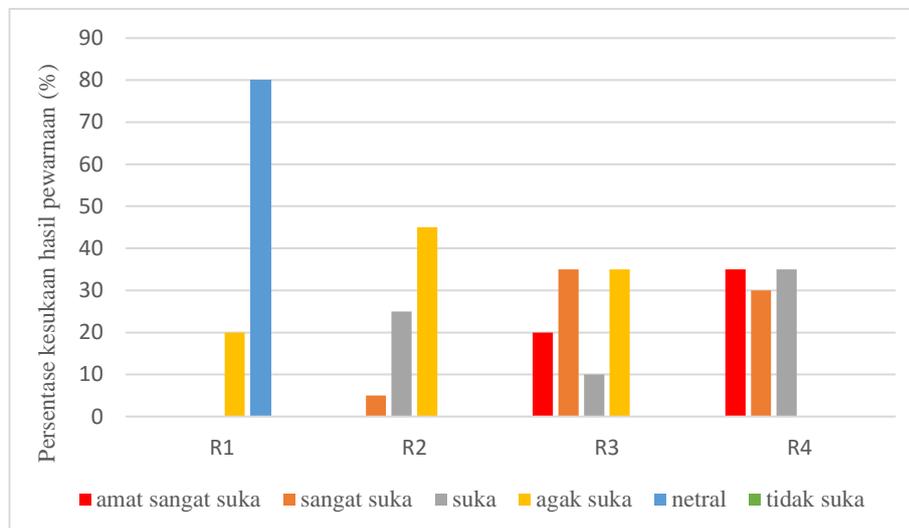
**Gambar 9. Persentase hasil uji hedonik pewarnaan rambut diputihkan**

Keterangan :

- R1 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut tidak mengandung hidrogen peroksida
- R2 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 1%
- R3 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 3%
- R4 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 5%

Data yang diperoleh dari kuesioner tingkat kesukaan pewarnaan rambut yang diputihkan, selanjutnya dianalisis menggunakan SPSS dan diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Gambar 9. Berdasarkan persentase hasil yang diperoleh diketahui bahwa hasil pewarnaan rambut yang amat sangat disukai dan sangat disukai responden adalah R2, hasil pewarnaan rambut yang disukai dan agak

disukai adalah R3 dan hasil pewarnaan rambut yang tidak disukai dan netral adalah R4.



**Gambar 10. Persentase hasil uji hedonik pewarnaan rambut hitam**

Keterangan :

R1 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut tidak mengandung hidrogen peroksida

R2 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 1%

R3 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 3%

R4 : rambut yang diwarnai krim pewarna rambut mengandung hidrogen peroksida 5%

Hasil uji kesukaan pewarnaan rambut hitam menggunakan krim pewarna rambut F1, F2, F3 dan F4. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan SPSS diketahui bahwa hasil pewarnaan rambut yang amat sangat disukai dan yang disukai adalah rambut R4, hasil pewarnaan rambut yang sangat disukai adalah R3, hasil pewarnaan rambut yang agak disukai yaitu R2 dan hasil pewarnaan rambut yang dianggap netral oleh responden adalah R1, serta tidak ada hasil pewarnaan rambut yang tidak disukai oleh responden.