

**FORMULASI DAN EFEKTIVITAS *HAND SPRAY* SERUM *ANTIAGING*
KOMBINASI KATEKIN (*Uncaria gambir Roxb*) DAN DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) DENGAN PENAMBAHAN VARIASI BHA (*Butylated
hydroxyanisole*)**

SKRIPSI

**Oleh:
INAYATI SATHIA AMALIA
066116048**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2023**

**FORMULASI DAN EFEKTIVITAS *HAND SPRAY* SERUM *ANTIAGING*
KOMBINASI KATEKIN (*Uncaria gambir Roxb*) DAN DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) DENGAN PENAMBAHAN VARIASI BHA (*Butylated
hydroxyanisole*)**

SKRIPSI

**Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Farmasi
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pakuan**

Oleh :

INAYATI SATHIA AMALIA

066116048



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL : FORMULASI DAN EFEKTIVITAS *HAND SPRAY*
SERUM *ANTIAGING* KOMBINASI KATEKIN
(*Uncaria gambir Roxb*) DAN DAUN KELOR (*Moringa*
oleifera) DENGAN PENAMBAHAN VARIASI BHA
(*Butylated hydroxyanisole*)
NAMA : INAYATI SATHIA AMALIA
NPM : 066116048
Program Studi : FARMASI

Skripsi ini telah disetujui dan disahkan :

Bogor, Desember 2023

Menyetujui,

Pembimbing Pendamping



apt. Septia Andini, M.Farm.

Pembimbing Utama



apt. Dra. Dwi Indriati, M.Farm.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi



apt. Dra. Ike Yulia W., M.Farm.

Dekan FMIPA - UNPAK



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Inayati Sathia Amalia
NPM : 066116048
Judul Skripsi : Formulasi Dan Efektivitas *Hand Spray Serum Antiaging*
Kombinasi Katekin (*Uncaria gambir Roxb*) Dan Daun
Kelor (*Moringa oleifera*) Dengan Penambahan Variasi
BHA (*Butylated hydroxyanisole*)

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapat gelar sarjana di perguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatab, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, Desember 2023



Inayati Sathia Amalia

**Surat Pelimpahan Skripsi, Sumber Informasi, Serta Kekayaan Intelektual
Kepada Universitas Pakuan**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Inayati Sathia Amalia
NPM : 066116048
Judul Skripsi : Formulasi Dan Efektivitas *Hand Spray Serum Antiaging*
Kombinasi Katekin (*Uncaria gambir Roxb*) Dan Daun
Kelor (*Moringa oleifera*) Dengan Penambahan Variasi
BHA (*Butylated hydroxyanisole*)

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi di atas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Desember 2023



Inayati Sathia Amalia

066116048

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan alhamdulillahirobbil alamin, puji syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kaih saying-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku denga cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam juga selalu saya limpahkan kepada Rasullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Ibunda dan Ayahanda Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu (Nurjanah) dan Ayah (Amin) yang secara dukungannya tidak kenal lelah dan cintanya yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kublas hanya dengan selembat kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu medoakanku, berjuang dan berusaha demi aku dan gelar ini, serta nasihat dan ridhomu untuku selama masa sulitku. Terimakasih Ibu. Terimakasih Ayah.

Adik dan Orang Terdekatku

Terimakasih untuk support dan dukungannya teruntuk adikku (Alifia Nur Oktaviani) dan Pasanganku (Ridwan Arioman), serta teman-temanku yang tidak dapatku sebutkan namanya satu-persatu.

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dosen Pembimbing apt. Dra. Dwi Indriati, M. Farm dan apt. Septia Andini, M. Farm. Terima kasih banyak atas waktu dan bimbingannya yang selalu sabar dan telaten dalam membimbingku untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.

Untuk Pembaca Karya Tulis Ini

Ingatlah:

Hadapi hari ini dan hari esok dengan ketulusan karena hidup akan terus berjalan meskipun banyak rintangan. Yakinlah dengan setiap langkah dan harapan, Karena semua akan berujung dengan kebahagiaan.

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 5-6).

Yakin “**KITA PASTI BISA**”

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Inayati Sathia Amalia adalah Nama penulis skripsi ini. Penulis lahir pada 11 November 1997 di Bogor Jawa Barat, adalah putri pertama dari pasangan Bapak Amin dan Ibu Nurjanah. Penulis memulai pendidikan formalnya pada tahun 2004 di SDI Karya Mukti dan lulus pada tahun 2010. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan mengengahnya di SMPN 02 Citeureup sampai tahun 2013 dan masuk ke SMK Farmasi Annisa hingga lulus pada tahun 2016. Pada tahun yang sama, penulis memilih untuk melanjutkan pendidikan tingkat Sarjana S1 di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor dan dinyatakan lulus pada 13 Juni 2023. Selama menempuh pendidikan perguruan tinggi, penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFAR) Universitas Pakuan. Penulis juga pernah menjadi Anggota kepengurusan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) serta penulis pernah menjadi Asisten Dosen pada Praktikum Farmasi Fisika.

Dengan motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya skripsi yang berjudul **“FORMULASI DAN EFEKTIVITAS HAND SPRAY SERUM ANTIAGING KOMBINASI KATEKIN (*Uncaria gambir Roxb*) DAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN PENAMBAHAN VARIASI BHA (*Butylated hydroxyanisole*)”**.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta hidayah-Nya terutama nikmat kesempatan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tentang “**FORMULASI DAN EFEKTIVITAS *HAND SPRAY SERUM ANTIAGING KOMBINASI KATEKIN (*Uncaria gambir Roxb*) DAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN PENAMBAHAN VARIASI BHA (*Butylated hydroxyanisole*)***”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi dari Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.

Selama penyusunan skripsi, penulis banyak memperoleh, bimbingan, bantuan, dari berbagai pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. apt. Dra. Dwi Indrianti, M. Farm. sebagai Pembimbing Utama dan apt. Septia Andini, M. Farm. sebagai Pembimbing Pendamping.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan dan Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.
3. Seluruh staf dosen dan karyawan di lingkungan Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.
4. Ayah, ibu dan adik tercinta.
5. Rekan-rekan mahasiswa/i farmasi khususnya angkatan 2016 dan rekan-rekan lainnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan tidak tertutup kemungkinan ada kesalahan dalam penyusunannya, namun penulis berharap karya ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bogor, Desember 2023

Penulis

RINGKASAN

INAYATI SATHIA AMALIA. 066116048. **FORMULASI DAN EFEKTIVITAS HAND SPRAY SERUM ANTIAGING KOMBINASI KATEKIN (*Uncaria gambir Roxb*) DAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*).**

Dibawah pembimbing: Dwi Indriati dan Septia Andini

Hand spray serum merupakan produk perawatan kulit berbentuk cair dengan cara penggunaannya yang lebih mudah diaplikasikan dan juga memudahkan formula untuk lebih meresap dan lebih menembus sampai ke bagian dalam kulit. Senyawa antioksidan memiliki banyak manfaat untuk kulit salah satunya dapat bermanfaat sebagai *antiaging*. Antioksidan sintetik seperti BHA (butylated hidroxy anisole) diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan vitamin E (Han *et al.*, 2004). BHA akan mencegah asam lemak tak jenuh yang terdapat pada minyak atau lemak agar tidak mudah teroksidasi oleh faktor eksternal seperti panas matahari (Pane, 2014). Penambahan BHA diharapkan dapat mengoptimalkan efek sinergi *hand spray* serum *antiaging*.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan mutu sediaan *hand spray* serum berdasarkan evaluasi fisik, uji iritasi dan uji sensitivitas dan menentukan formula terbaik berdasarkan uji efektifitas pada 9 panelis menggunakan *skin analyzer* selama 28 hari. Sediaan dibuat 3 formula kombinasi ekstrak kering daun kelor 0,2% dan katekin gambir 0,05% dengan penambahan variasi BHA. Pada formula 1 penambahan BHA 0,05%, formula 2 penambahan BHA 0,1%, formula 3 penambahan BHA 0,2%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula 3 adalah formula yang memenuhi mutu fisik yang baik, tidak menimbulkan efek sensitivitas serta tidak memberikan efek iritasi kulit. Formula 3 dengan kombinasi katekin gambir 0,05%, ekstrak daun kelor 0,2% dan BHA 0,2% merupakan formula terbaik yang dapat memperbaiki keadaan kulit berdasarkan pengujian dengan *skin analyzer*, dengan persentase perubahan peningkatan hidrasi sebesar 215,60%, persentase penurunan pori-pori sebesar -64,21%, persentase penurunan pigmentasi sebesar -79,26%, persentase peningkatan elastisitas sebesar 546% dan persentase penurunan kerutan sebesar -77,67%.

Kata Kunci: *Hand spray serum*, Katekin gambir, Daun kelor, *Antiaging*

SUMMARY

INAYATI SATHIA AMALIA. 066116048. **FORMULATION AND EFFECTIVENESS OF ANTIAGING SERUM HAND SPRAY COMBINATION OF CATECHINS (*Uncaria gambir Roxb*) AND MORINGA LEAVES (*Moringa oleifera*).**

Under the guidance of: Dwi Indriati and Septia Andini

Hand spray serum is a skin care product in liquid form with a way of using it that is easier to apply and also makes it easier for the formula to penetrate more deeply and penetrate deeper into the skin. Antioxidant compounds have many benefits for the skin, one of which can be useful as antiaging. Synthetic antioxidants such as BHA (butylated hydroxyanisole) are known to have higher antioxidant activity than vitamin E (Han *et al.*, 2004). BHA will prevent unsaturated fatty acids found in oil or fat from being easily oxidized by external factors such as sun heat (Pane, 2014). The addition of BHA is expected to optimize the synergy effect of antiaging serum hand sprays.

This study aims to determine the quality of hand spray serum based on physical evaluation, irritation test and sensitivity test and determine the best formula based on effectiveness test on 9 panelists using a skin analyzer for 28 days. Preparations were made of 3 combination formulas of 0.2% moringa leaf dry extract and 0.05% gambir catechins with the addition of BHA variations. Formula 1 adds 0.05% BHA, formula 2 adds 0.1% BHA, formula 3 adds 0.2% BHA.

The research results show that formula 3 is a formula that meets good physical qualities, does not cause sensitivity effects and does not have skin irritation effects. Formula 3 with a combination of 0.05% gambier catechin, 0.2% Moringa leaf extract and 0.2% BHA is the best formula that can improve skin condition based on testing with a skin analyzer, with a percentage change in increased hydration of 215.60%, percentage reduction in pores by -64.21%, percentage reduction in pigmentation by -79.26%, percentage increase in elasticity by 546% and percentage reduction in wrinkles by -77.67%.

Keywords: Hand spray serum, Gambir catechins, Moringa leaves, Antiaging

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	iii
SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	4
2.1.1 Kandungan Daun Kelor	5
2.2 Katekin Gambir	8
2.3 <i>Dehumidifier</i>	9
2.4 Kosmetik.....	10
2.5 Anti penuaan atau <i>antiaging</i>	11
2.6 <i>Hand Spray</i> Serum	11
2.7 Kulit	12
2.8 Formulasi Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	14

2.8.1	1,3 Propanediol	14
2.8.2	Askorbil Palmitat	15
2.8.3	Betaine OSMS BA	15
2.8.4	Betaine OSMS MI.....	15
2.8.5	Neolone PH 100	15
2.8.6	<i>Butylated Hydroxyanisole</i> (BHA).....	16
BAB III	METODE PENELITIAN	17
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2	Alat dan Bahan	17
3.2.1	Alat Penelitian.....	17
3.2.2	Bahan Penelitian	17
3.3	Metode Penelitian.....	17
3.3.1	Pengumpulan Dan Determinasi Bahan	17
3.3.2	Pembuatan Ekstrak Kering Daun Kelor.....	18
3.4	Evaluasi Ekstrak Kering Daun Kelor	18
3.4.1	Uji Fitokimia Ekstrak Kering Daun Kelor	18
3.4.2	Penentuan Kadar Air Ekstrak Kering Daun Kelor.....	20
3.4.3	Penentuan Kadar Abu Ekstrak Kering Daun Kelor.....	20
3.5	Pembuatan Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	21
3.6	Evaluasi Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	22
3.6.1	Uji Organoleptik Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	22
3.6.2	Uji Homogenitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	22
3.6.3	Uji pH Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	22
3.6.4	Uji Viskositas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	23
3.6.5	Uji Daya Sebar Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	23
3.6.6	Uji Waktu Sediaan Mengering.....	23
3.7	Uji Sensitivitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	23
3.8	Uji Iritasi Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	24
3.9	Uji Efektivitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	24
3.9.1.	Uji Efektivitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum Berdasarkan	

Kesimpulan Alat <i>Skin Analyzer</i> Dan Presentase Perubahan.....	24
3.9.2. Uji Efektivitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum Berdasarkan Analisa SPSS.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Pengumpulan Dan Determinasi Bahan.....	27
4.2 Hasil Pembuatan Ekstrak Kering Daun Kelor.....	27
4.3 Hasil Evaluasi Ekstrak Kering Daun Kelor.....	28
4.3.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kering Daun Kelor	28
4.3.2 Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Kering Daun Kelor.....	31
4.3.3 Hasil Penentuan Kadar Air Ekstrak Kering Daun Kelor	31
4.3.4 Hasil Penentuan Kadar Abu Ekstrak Kering Daun Kelor	32
4.4 Hasil Pembuatan Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	33
4.5 Hasil Evaluasi Mutu Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	33
4.5.1 Hasil Uji Organoleptik Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	34
4.5.2 Hasil Uji Homogenitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	34
4.5.3 Hasil Pengukuran pH Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	35
4.5.4 Hasil Uji Viskositas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	36
4.5.5 Hasil Uji Daya Sebar Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	36
4.5.6 Hasil Uji Waktu Sediaan Meringing	37
4.6 Hasil Uji Sensitivitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	38
4.7 Hasil Uji Iritasi Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	38
4.8 Hasil Uji Efektivitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	39
4.8.1 Hasil Uji Efektivitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum Berdasarkan Kesimpulan Alat <i>Skin Analyzer</i> Dan Presentase Perubahan.....	39
4.8.2 Hasil Uji Efektifitas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum Berdasarkan Analisa SPSS.....	48
BAB V KESIMPULAN.....	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun Kelor	5
2. Struktur <i>Quercertine</i> Dan <i>Kaempfenol</i>	8
3. Struktur Kimia Katekin	9
4. Struktur Kimia <i>Butylated hydroxyanisole</i> (BHA).....	16
5. Hasil Ekstrak Kering Daun Kelor	27
6. Reaksi Uji Mayer	29
7. Reaksi Hidrolisis Bismut.....	29
8. Reaksi Uji Dragenndroff	30
9. Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Daun Kelor.....	6
2. Komposisi Daun Kelor (Lanjutan).....	7
3. Formulasi Serum Katekin Gambir Kombinasi Daun Kelor Yang Telah Dimodifikasi	20
4. Nilai Pengukuran Kulit Menggunakan <i>Skin Analyzer</i>	25
5. Kaidah Pengambilan Keputusan	26
6. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kering Daun Kelor.....	28
7. Hasil Penetapan Kadar Air Dan Kadar Abu Ekstrak Kering Daun Kelor	32
8. Hasil Uji Organoleptik Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	34
9. Hasil Pengukuran pH Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	35
10. Hasil Uji Viskositas Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	36
11. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	37
12. Hasil Uji Iritasi Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	39
13. Hasil Alat <i>Skin Analyzer</i> Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum Formula 1.....	40
14. Hasil Alat <i>Skin Analyzer</i> Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum Formula 2.....	41
15. Hasil Alat <i>Skin Analyzer</i> Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum Formula 3.....	41
16. Persentase Perubahan Dengan Parameter Alat <i>Skin Analyzer</i>	42
17. Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Hidrasi <i>Hand Spray</i> Serum.....	42
18. Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Hidrasi <i>Hand Spray</i> Serum (Lanjutan)	43
19. Persentase Perubahan Penurunan Nilai Pori-pori <i>Hand Spray</i> Serum.....	44
20. Persentase Perubahan Penurunan Nilai Pigmentasi <i>Hand Spray</i> Serum...	45
21. Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Elastisitas <i>Hand Spray</i> Serum .	46
22. Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Elastisitas <i>Hand Spray</i> Serum (Lanjutan)	47
23. Persentase Perubahan Penurunan Nilai Kerutan <i>Hand Spray</i> Serum	48
24. Hasil Tabel Matriks Uji Lanjut Duncan Formula Terbaik Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	49
25. Hasil Tabel Matrik Perbandingan Parameter Dengan Setiap Formula	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Penelitian.....	62
2. Hasil Determinasi	63
3. Proses Ekstraksi Daun Kelor.....	64
4. Hasil Ekstrak Daun Kelor	65
5. Hasil Uji Evaluasi Ekstrak Kering Daun Kelor	66
6. Hasil Uji Evaluasi Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	67
7. Hasil Uji Homogenitas Dengan Alat Mikroskop	68
8. Hasil Uji Daya Sebar <i>Hand Spray</i> Serum	69
9. Surat Kebersediaan Panelis	70
10. Formulir Data Diri Panelis	71
11. Formulir Kuisisioner Uji Iritasi	72
12. Catatan Pemakaian Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	73
13. Perhitungan Persentase Rendemen Ekstrak Kering Daun Kelor	74
14. Perhitungan Persentase Kadar Air Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	75
15. Perhitungan Persentase Kadar Abu Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	76
16. Perhitungan Formula Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum.....	77
17. Hasil Parameter Pengukuran Kondisi Kulit	79
18. Perhitungan Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Hidrasi	81
19. Perhitungan Persentase Perubahan Penurunan Nilai Pori-pori	83
20. Perhitungan Persentase Perubahan Penurunan Nilai Pigmentasi.....	85
21. Perhitungan Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Elastisitas.....	87
22. Perhitungan Persentase Perubahan Penurunan Nilai Kerutan	89
23. Gambar Hasil <i>Skin Analyzer</i> Formula 1	91
24. Gambar Hasil <i>Skin Analyzer</i> Formula 2	92
25. Gambar Hasil <i>Skin Analyzer</i> Formula 3	93
26. Hasil SPSS Formula Terbaik Sediaan <i>Hand Spray</i> Serum	94
27. Hasil SPSS Peningkatan Nilai Hidrasi	95
28. Hasil SPSS Penurunan Nilai Pori-pori	96

29. Hasil SPSS Penurunan Nilai Pigmentasi.....	97
30. Hasil SPSS Peningkatan Nilai Elastisitas	98
31. Hasil SPSS Penurunan Nilai Kerutan	99

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak bahan alam yang sangat potensial, salah satunya adalah katekin dari gambir (*Uncaria gambir Roxb*) yang baik untuk dikembangkan sebagai *antiaging*. Katekin memiliki aktivitas sebagai *antiaging*, karena mengandung antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas. Menurut Ambarwati (2018) katekin gambir dengan konsentrasi 0,05% dengan kombinasi askorbil palmitat 0,15% memiliki nilai IC50 sebesar 40,313 ppm. Bahan alam lain yang berpotensi sebagai *antiaging* adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Berdasarkan analisis menggunakan *spektrofotometri* UV-Vis untuk menghitung kadar flavonoid pada ekstrak daun kelor, diperoleh IC50 sebesar 4,289 (Susanty dkk., 2019). Semakin kecil nilai IC50, maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Chow *et al*, 2003). Kandungan antioksidan pada daun kelor juga telah dibuktikan dengan menggunakan uji FRAP dengan hasil 7,923 mgAAE/g ekstrak yang artinya dalam setiap gram ekstrak setara dengan 7,923 mg asam askorbat (Maryam dkk, 2015).

Ekstrak daun kelor dalam formulasi sediaan *Hand and Body Cream* memiliki nilai persen penghambatan radikal bebas 72,6526% (Hardiyanthi, 2015). Artinya semakin tinggi nilai penghambatan radikal bebas pada ekstrak daun kelordalam formulasi sediaan tersebut, semakin tinggi pula aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas. Menurut Isnaini (2018) kombinasi katekin gambir 0,005% dengan kelor 0,2% dengan metode maserasi memiliki aktivitas *antiaging* yang baik. Daun kelor mengandung berbagai jenis vitamin (A, C, E, K, B1, B2, B3), flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid yang berpotensi sebagai antioksidan dan juga kolagen (Kurniasih, 2013).

Pada Pada permukaan kulit sebagai pelembab, maka *hand spray* serum dengan ukuran molekul yang lebih kecil dibandingkan *body lotion* memudahkan untuk lebih meresap dan lebih menembus sampai ke bagian dalam kulit.

Pemakaian serum berbasis *spray* merupakan teknik yang memiliki keuntungan dimana sediaan berupa serum tersebut yang dihantarkan ke area yang diinginkan tanpa melalui kontak dengan aplikator lain, sehingga dapat mengurangi terjadinya kontaminasi juga tetap dapat menjaga elastisitas kulit, dengan serum berbasis *spray* sebenarnya memberikan solusi bagi setiap orang yang mempunyai banyak aktivitas didalam dan diluar rumah. Untuk melindungi kulit khususnya punggung tangan dari serangan radikal bebas yang dapat menyebabkan masalah penuaan dini. Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan penelitian *Hand spray* serum kombinasi katekin dan daun kelor sebagai *antiaging*.

Senyawa antioksidan memiliki banyak manfaat untuk kulit salah satunya dapat bermanfaat sebagai *antiaging*. Antioksidan sintetik seperti BHA (*butylated hidroxy anisole*) diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan vitamin E (Han *et al.*, 2004). BHA akan mencegah asam lemak tak jenuh yang terdapat pada minyak atau lemak agar tidak mudah teroksidasi oleh faktor eksternal seperti panas matahari (Pane, 2014). Penambahan BHA diharapkan dapat mengoptimalkan efek sinergi *hand spray antiaging*.

Pada proses pengeringan bahan ekstrak menggunakan suhu rendah dengan pengeringan *dehumidifier*, komponen bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan fenol, akan rusak pada suhu diatas 50°C karena dapat mengalami perubahan struktur serta menghasilkan ekstrak yang rendah. Oleh karena itu proses pengeringan menggunakan metode pada suhu rendah adalah dengan pengeringan *dehumidifier*. Keunggulan dari pengeringan dengan metode *dehumidifier* selain higienis metode pengeringan ini pun mudah dilakukan pengontrolan temperatur dan kelembaban udara pengeringan sehingga dapat dipergunakan pada kisaran temperature yang luas (Claussen dkk, 2007; Colak dan Hepbasli, 2009), selain itu pengeringan dengan metode ini memungkinkan pengeringan yang lebih cepat dan lebih merata dibanding dengan metode lainnya. Hal ini disebabkan oleh aliran udara panas yang didistribusikan dengan baik bersifat konstan dan digerakkan secara mekanis oleh blower melalui sistem saluran udara ke setiap rak (Taufan dkk, 2020).

Selanjutnya dilakukan uji verifikasi, pada penelitian dimaksudkan untuk mengetahui efektivitas antioksidan dengan metode pengeringan *dehumidifier*

melalui penyediaan bukti objektif bahwa serum yang dihasilkan memiliki aktivitas sebagai *antiaging* dengan melalui uji iritasi dan *skin analyzer*.

1.2. Tujuan

1. Uji mutu sediaan *hand spray* serum pada semua formula berdasarkan evaluasi fisik, uji sensitivitas dan uji iritasi.
2. Menentukan formula terbaik berdasarkan efektivitasnya sebagai *antiaging* menggunakan *skin analyzer*.

1.3. Hipotesis

1. Semua formula sediaan *hand spray* serum memiliki mutu fisik yang baik dan tidak menimbulkan sensitivitas serta tidak mengiritasi kulit.
2. Terdapat satu formulasi terbaik yang memiliki efektivitas sebagai *antiaging* yang memenuhi syarat uji menggunakan *skin analyzer*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelor (*Moringa oleifera*)

Moringa oleifera yang kita kenal dengan nama Kelor adalah spesies yang paling terkenal dari tiga belas spesies genus *Moringaceae*. Kelor merupakan tanaman asli dari wilayah barat dan sekitar sub-Himalaya, India, Asia Kecil, Paskitas, Afrika dan Arabia. Daun kelor yang kaya akan β -karoten, protein, vitamin C, kalsium, kalium dan juga menjadi sumber antioksidan alami, karena adanya berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenolat dan karotenoid menjadikan daun kelor berpotensi sebagai *antiaging*. Daun kelor merupakan tanaman yang dapat bertahan diberbagai kondisi lingkungan, sehingga mudah tumbuh meski dalam kondisi ekstrim seperti temperatur yang sangat tinggi.

Daun kelor berbentuk bulat telur, bersirip tak sempurna, beranak daun gasal, tersusun majemuk dalam satu tangkai dan hanya sebagian besar ujung jari. Helaian daun kelor berwarna hijau, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata, susunan pertulangan menyirip serta memiliki ukuran 1-2 cm (Yulianti, 2008).

Berdasarkan hasil uji fitokimia pada daun kelor positif mengandung flavonoid (Rohyani dan Evy, 2015). Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolisme sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. (Rajalakshmi dan Narasimhan, 1985). Senyawa flavonoid mempunyai berbagai macam aktivitas terhadap macam-macam organisme (Robinson, 1995). Flavonoid juga berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Cuppert *et al.*, 1954). Kerangka flavonoid terdiri dari atas satu cincin aromatic A, satu aromatic B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen, dan bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian

flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya (Cook *and* Samman, 1996). Kandungan flavonoid tertinggi pada daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) adalah Quercetin dan *Kaempferol* (Wardani dkk., 2017), berkaitan dengan kemampuan antioksidan untuk bekerja sebagai inhibitor (penghambat) reaksi oksidasi oleh radikal bebas reaktif yang menjadi salah satu faktor munculnya masalah kulit.

2.1.1 Kandungan Daun Kelor

Kelor diketahui mengandung lebih dari 90 jenis nutrisi berupa vitamin, mineral, asam amino, *antiaging*, dan antiinflamasi. Kelor juga mengandung 539 senyawa yang dikenal dalam pengobatan tradisional di Afrika dan India serta telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit (Toripah dan Frenly, 2016). Gambar daun kelor dapat dilihat pada Gambar 1.



Daun Kelor

Gambar 1. Daun Kelor

Daun kelor dapat menjadi sumber antioksidan alami yang baik karena mengandung berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, zat estrogen dan β -sitosterol, besi, kalsium, fosfor, tembaga, vitamin A, vitamin B, vitamin C, α -tokofenol, riboflavin, nikotinik, asam folat, piridoksin, protein, β -karoten dan khususnya asam amino esensial seperti metionin, sistein, triptofan, dan lisin yang terdapat dalam daun kelor (Aminah dkk., 2015). Komposisi daun kelor Menurut Hakim bey (2010) terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Daun Kelor

Senyawa	Satuan	Per 100 gram Daun segar
NUTRISI		
Kandungan Air	(%)	75.0
Kalori	Cal	92.0
Protein	g	6.7
Lemak	g	1.7
Karbohidrat	g	13.4
Serat	g	0.9
Mineral	g	2.3
Kalsium (Ca)	mg	440.0
Magnesium (Mg)	mg	24.0
Fospor (P)	mg	70.0
Potassium (K)	mg	259.0
Copper (Cu)	mg	1.1
Zat Besi (Fe)	mg	0.7
Asam Oksalat	mg	101.0
Sulphur (S)	mg	137.0
VITAMIN		
Vitamin A	mg	6.8
Vitamin B	mg	423.0
Vitamin B1	mg	0.21
Vitamin B2	mg	0.05
Vitamin B3	mg	0.80
Vitamin C	mg	220.00
ASAM AMINO		
Arginie	mg	406.6
Histidine	mg	149.8
Lysine	mg	342.4

Tabel 2. Komposisi Daun Kelor (Lanjutan)

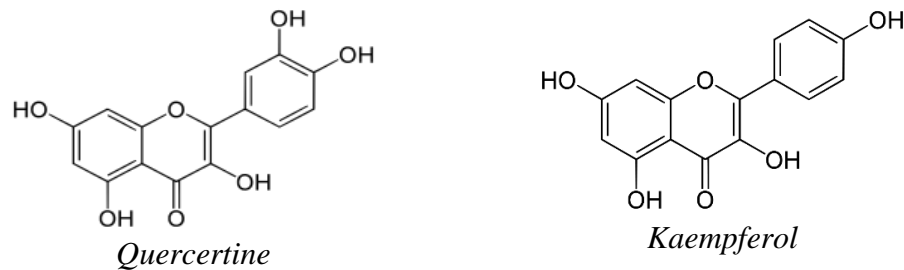
Senyawa	Satuan	Per 100 gram Daun segar
<i>Tryptophan</i>	mg	107
<i>Phenylalanine</i>	mg	310.3
<i>Methionine</i>	mg	117.7
<i>Threonine</i>	mg	117.7
<i>Leucine</i>	mg	492.2
<i>Isoleucine</i>	mg	299.6
<i>Valine</i>	mg	374.5

Sumber: Bey (2010)

Daun kelor yang terbukti kaya akan nutrisi juga memiliki antioksidan yang berguna sebagai *antiaging* yang dapat merawat kulit, salah satunya seperti vitamin C yang bermanfaat sebagai antioksidan. Vitamin C dapat berperan untuk menetralkan radikal bebas, karena vitamin C dapat menyumbangkan elektron radikal bebas seperti hidroksil dan superoksida radikal dan memuaskan reaktivitas mereka (Iqbal, 2004).

Selain Vitamin C, terdapat juga vitamin A yang larut dalam lemak dan memiliki properti antioksidan yang juga berperan dalam penghambatan radikal bebas yang mirip dengan vitamin D dan E (Banala, 2015). Kelor mengandung flavonoid yang juga berperan penting untuk menangkalkan radikal bebas, kandungan fenol dalam daun kelor segar sebesar 3,4% sedangkan daun kelor yang telah diekstrak 1,6% (Foidl *et al*, 2007).

Flavonoid tertinggi pada daun kelor adalah *quercetin* dan *kaempferol* (Wardani dkk., 2017). Quercetin memiliki lima gugus hidroksil yang mampu meredam radikal bebas DPPH (Rahayu dkk, 2015). Struktur *Quercetin* dan *Kaempferol* dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Struktur *Quercetin* dan *Kaempferol*

Sumber: Richa, 2009

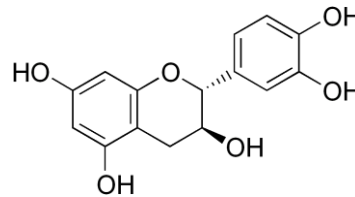
Berdasarkan analisis menggunakan *spektrofotometri* UV-Vis untuk menghitung kadar flavonoid pada ekstrak daun kelor, diperoleh IC₅₀ sebesar 4,289 (Susanty dkk., 2019). Semakin kecil nilai IC₅₀, maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Chow *et al*, 2003). Kandungan antioksidan pada daun kelor juga telah dibuktikan dengan menggunakan uji FRAP dengan hasil 7,923 mgAAE/g ekstrak yang artinya dalam setiap gram ekstrak setara dengan 7,923 mg asam askorbat (Maryam dkk, 2015).

Ekstrak daun kelor dalam formulasi sediaan *Hand and Body Cream* memiliki nilai persen penghambatan radikal bebas 72,6526% (Hardiyanthi, 2015). Artinya semakin tinggi nilai penghambatan radikal bebas pada ekstrak daun kelordalam formulasi sediaan tersebut, semakin tinggi pula aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas.

2.2 Katekin Gambir

Katekin yang ditemukan dari tanaman gambir (*Uncaria gambir Roxb*) merupakan senyawa polifenol dari kelompok flavonoid. Senyawa flavonoid mempunyai fungsi sebagai antialergi, antivirus, antifungi, dan antiinflamasi. Katekin mempunyai toksisitas yang rendah, sehingga dapat digunakan sebagai obat pada manusia, hal ini karena katekin dan derivatnya bermanfaat sebagai antioksidan yang tinggi. Antioksidan secara nyata mampu memperlambat atau menghambat oksidasi zat yang mudah teroksidasi meski dalam konsentrasi rendah. Oleh sebab itu antioksidan yang tinggi dalam katekin dalam katekin dapat melindungi kulit dari efek berbahaya radikal bebas yang berasal dari metabolisme tubuh atau dari faktor eksternal lain. Katekin bersifat mudah teroksidasi pada pH mendekati netral yaitu

dengan pH 6,9 namun lebih stabil pada pH rendah 2,8-4,9 (Zaveri, 2005). Katekin merupakan ekstrak dari gambir yang berpotensi sebagai antiinflamasi, antioksidan, antibakteri, antitumor, dan antivirus (Nakagawa, 2005). Katekin biasanya disebut asam catechoat dan tidak berwarna, rumus kimia katekin yaitu $C_{15}H_{14}O_6$. Struktur kimia katekin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Kimia Katekin
Sumber: Heroniaty, 2012

2.3 *Dehumidifier*

Pengeringan adalah salah satu cara pengawetan yang dilakukan dengan cara menurunkan kelembaban (Fatouh *et al*, 2006). Proses pengeringan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan menggunakan panas matahari maupun dengan bantuan alat pengering, salah satu pengeringan dengan bantuan alat yaitu pengeringan dengan menggunakan *dehumidifier*. *Dehumidifier* adalah suatu alat yang berguna untuk menurunkan kelembaban udara dengan cara menyerap udara yang lembab dan memprosesnya menjadi air yang akan ditampung dalam suatu wadah. Pengeringan dengan *dehumidifier* pada dasarnya menggunakan AC yang terdiri dari kompresor, kondensor, evaporator, katup ekspansi dan *fan* yang digabungkan dengan pengeringan atau pemanasan. Proses dehumidifikasi adalah suatu proses dimana kandungan air dari suatu material atau objek dipindahkan menggunakan sumber energi panas, sehingga kelembaban udara menjadi rendah dan pengeringan menjadi efektif (Sari dkk., 2017).

Keunggulan dari pengeringan *dehumidifier* dibandingkan dengan pengeringan konvensional adalah mudah melakukan pengontrolan terhadap temperatur dan kelembaban udara pengeringan, sehingga dapat dipergunakan pada kisaran temperatur yang luas (Claussen *et al*, 2007), pengeringan bahan aktif lebih higienis terhindar dari cemaran luar sehingga kualitas produk yang dikeringkan lebih baik, tidak terkendala pada kondisi cuaca luar (Perera *et al*, 1977).

Warna dan aroma dari produk yang dihasilkan dengan pengering *dehumidifier* juga lebih baik dibandingkan dengan pengeringan pada temperatur tinggi (Prasertsan *et al*, 1996). Pada proses pengeringan menggunakan suhu rendah dengan menggunakan *dehumidifier* karena penggunaan suhu tinggi dapat merubah struktur serta menghasilkan ekstrak dengan kandungan yang rendah.

Pada pengeringan *dehumidifier* udara yang keluar dari evaporator dipanaskan sampai 30°C sampai 57°C (Strumillo, 2006). Suhu ruang pengeringan ekstrak daun kelor dipertahankan pada suhu 30°C-35°C sampai benar-benar kering atau kadar air di bawah 5% (Akbar, 2019).

2.4 Kosmetik

Kosmetik dikenal manusia sejak berabad-abad yang lalu. Pada abad ke-19, pemakaian kosmetik mulai mendapat perhatian yaitu selain untuk kecantikan juga untuk kesehatan.

Kosmetik berasal dari kata Yunani “kosmetikos” yang berarti keterampilan menghias, mengatur. Definisi kosmetika dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.445 MenKes/Permenkes/1998 adalah sediaan atau paduan bahan yang siap untuk digunakan pada bagian luar tubuh (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ kelamin bagian luar), gigi, dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit (Depkes RI, 1998).

Tujuan utama penggunaan kosmetik pada masyarakat modern adalah untuk kebersihan pribadi, meningkatkan daya tarik melalui make-up, meningkatkan rasa percaya diri dan perasaan tenang, melindungi kulit dan rambut dari kerusakan sinar UV, polusi dan faktor lingkungan yang lain, mencegah penuaan dan secara umum, membantu seorang lebih menikmati dan menghargai hidup (Tranggono dan Fatma, 2007).

2.5 Anti penuaan atau *Antiaging*

Antiaging merupakan proses pencegahan penuaan pada kulit, produk kosmetik yang mempunyai manfaat *antiaging* mampu menghambat gejala yang disebabkan oleh sinar UV (Barel *et al.*, 2009). Radiasi UV dan paparan sinar matahari merupakan faktor utama yang menyebabkan penuaan itu terjadi. Penuaan kulit dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik.

Faktor intrinsik merupakan hal yang normal dikarenakan dipengaruhi oleh usia yang mengakibatkan penuaan pada jaringan tubuh (Pierard *et al.*, 2014). Permukaan kulit menjadi kasar, juga berdampak menipisnya lapisan epidermis kulit sebagai akibat hilangnya kolagen dan elastin karena faktor usia. Sedangkan, faktor ekstrinsik terjadi karena adanya paparan radiasi ultraviolet, inframerah, polusi dan merokok. Apabila hal ini terjadi terus-menerus akan mengakibatkan gejala penuaan dini, seperti keriput yang lebih dalam dan juga terjadi perubahan pigmen pada kulit (Trojahn, *et al.*, 2015).

Radikal bebas merupakan molekul, atom atau gugus yang memiliki 1 atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada kulit terluarnya sehingga sangat reaktif, radikal bebas ini merupakan hasil pemecahan homolitik dari ikatan kovalen suatu molekul atau pasangan elektron bebas suatu atom. Antioksidan secara nyata mampu memperlambat atau menghambat oksidasi zat yang mudah teroksidasi mesko dalam konsentrasi rendah, oleh karena itulah antioksidan diperlukan untuk melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas yang dapat berasal dari faktor intrinsik maupun ekstrinsik (Kusnadi dan Yan, 2015)

2.6 *Hand Spray Serum*

Pada dasarnya serum adalah sediaan dengan viskositas yang rendah menghantarkan zat aktif melalui permukaan kulit dengan membentuk lapisan tipis yang mudah diabsorpsi dan lebih mudah menembus kulit dengan ukuran molekul serum yang lebih kecil (Draelos, 2010).

Mekanisme *hand spray serum* adalah dengan penyemprotan mekanik yang akan menyebabkan penurunan viskositas dari formulasi, dalam keadaan selesai disemprotkan sediaan akan secara cepat kembali ke konsentrasi bentuk semula.

Salah satu komponen yang mempengaruhi *hand spray* serum adalah viskositas serum itu sendiri (Putri, 2017).

Sediaan serum memiliki viskositas rendah namun dengan konsentrasi tinggi karena mengandung bahan bioaktif yang lebih banyak (Draelos, 2006). Pemakaian serum berbasis *spray* merupakan teknik yang memiliki keuntungan dimana sediaan berupa serum tersebut yang dihantarkan ke area yang diinginkan tanpa melalui kontak dengan aplikator lain, sehingga dapat mengurangi terjadinya kontaminasi juga tetap dapat menjaga elastisitas kulit, dengan serum berbasis *spray* sebenarnya memberikan solusi bagi setiap orang yang mempunyai banyak aktivitas didalam dan diluar rumah. Untuk melindungi kulit khususnya punggung tangan dari serangan radikal bebas yang dapat menyebabkan masalah penuaan dini. Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan penelitian *Hand spray* serum kombinasi katekin dan daun kelor sebagai *antiaging* (Haliza dkk., 2020).

2.7 Kulit

Kulit merupakan bagian organ tubuh manusia yang memiliki luas paling besar yaitu antara 1,5-2,0 m² dengan berat kurang lebih 20 kg (Putro, 1997). Kulit merupakan organ yang esensial dan vital yang memiliki peran sangat penting dalam memproteksi bagian dalam tubuh dari kontak langsung dengan lingkungan luar, baik secara fisik atau mekanis, kimiawi, sinar UV (ultraviolet) dan mikroba (Darmawan, 2013). Kulit memiliki beberapa fungsi yang penting, antara lain sebagai pelindung bagi tubuh, mengatur suhu tubuh, menjaga kelembaban tubuh, mendukung penampilan. Sebagai organ terluar, kulit juga harus senantiasa dijaga dan dipelihara kesehatannya. Kulit terdiri atas 2 lapisan utama, yaitu:

a. Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar kulit yang terlihat oleh mata dan berfungsi sebagai lapisan pelindung dari pengaruh eksternal. Ketebalan epidermis berkisar antara 0,4 – 1,5 mm. Epidermis terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk, epitel berlapis gepeng pada epidermis ini tersusun oleh banyak lapisan sel yang disebut keratinosit. Sebagian besar sel atau 80% dari keseluruhan sel yang

terdapat pada epidermis adalah keratinosit (Chu, 2012). Epidermis terdiri atas lima lapisan (Baki dan Alexander, 2015) yaitu:

1. ***Stratum korneum*** (lapisan tanduk)

Lapisan tanduk merupakan lapisan luar yang terdiri atas banyak lapisan yang tersusun dari sel mati, pipih dan tidak berinti serta sitoplasmanya digantikan oleh keratin. Apabila kandungan air pada lapisan ini berkurang atau terdehidrasi, maka kulit akan menjadi kering dan bersisik (Mitsui, 1997).

2. ***Stratum lusidum*** (lapisan bening)

Lapisan ini terdiri atas 2-3 lapisan sel gepeng yang tembus cahaya, tidak memiliki inti maupun organel pada sel-sel lapisan ini dan terletak di atas lapisan stratum spinosum. Lapisan ini pada umumnya terdapat pada telapak tangan dan kaki (Mitsui, 1997).

3. ***Stratum granulosum*** (lapisan berbutir)

Lapisan berbutir terdiri atas 2-4 lapis sel gepeng yang mengandung banyak granula basofilik yang disebut granula keratohialin, yang dengan mikroskop elektron ternyata merupakan partikel amorf tanpa membrane tetapi dikelilingi ribosom. Pada permukaan granula terdapat mikro filament yang melekat (Kalangi, 2013).

4. ***Stratum spinosum*** (lapisan taju)

Merupakan lapisan yang paling tebal dari epidermis. Pada lapisan ini terdiri dari beberapa jenis sel yang besar berbentuk poligonal dengan inti berbentuk lonjong dengan sitoplasma berwarna kebiruan (Kalangi, 2013). Sel diferensiasi utama stratum spinosum adalah keratinosit yang membentuk keratin (Mitsui, 1997).

5. ***Stratum basal*** (lapisan basal)

Lapisan basal merupakan lapisan paling bawah epidermis, terdiri atas satu lapisan sel yang tersusun berderet-deret di atas membran basal dan melekat pada dermis di bawahnya (Kalangi, 2013). Lapisan ini bertanggung jawab dalam proses pembaharuan sel-sel epidermis secara kesinambungan. Lapisan ini memproduksi pigmen melanosit yang dapat mempengaruhi warna kulit seseorang.

b. Dermis

Lapisan dermis merupakan lapisan yang berada dibawah lapisan epidermis dan juga merupakan sistem integrasi dari jaringan konektif fibrosa, filamentosa, dan difus yang juga merupakan lokasi terdapatnya pembuluh darah dan saraf kulit. Lapisan dermis juga terdapat serat elastis sehingga dapat membuat kulit yang dikerutkan akan dapat kembali kebentuk semula (Maharani, 2015). Pada dermis juga didapatkan adneksa kulit yang berasal dari epidermis, fibroblast, makrofag dan sel mast (Chu, 2012).

c. Subkutan

Lapisan subkutan yang terdapat di bawah retikularis dermis disebut juga dengan hipodermis. Lapisan ini terdiri atas jaringan ikat longgar, pembuluh darah, ujung-ujung saraf tepi dan sel-sel penyimpan lemak yang memisahkan dermis dengan otot, tulang dan struktur lain (Sihombing, 2014). Lapisan hypodermis berperan sebagai bantalan kulit yang melindungi tubuh dari benturan-benturan fisik atau faktor luar lainnya serta berperan pula dalam pengaturan suhu. Jumlah lemak dalam lapisan ini akan meningkat bila tubuh mengkonsumsi banyak makanan, sebaliknya bila tubuh memerlukan energi atau kalori ekstra maka lapisan ini akan memberikan cadangan energi atau kalori dengan cara memecah simpanan lemak (Putro, 1997).

2.8 Formulasi Sediaan *Hand Spray* Serum

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *hand spray* serum pada penelitian kali ini meliputi:

2.8.1 1,3-Propanediol

1,3-Propanediol merupakan humektan alami yang aman terhadap kulit terbuat dari fermentasi gula jagung. 1-3-Propanediol meningkatkan khasiat pengawet dan memperbaiki kelembaban kulit yang banyak digunakan pada sediaan krim, lotion, shampoo, dan produk perawatan kulit. 1,3-Propanediol dapat digunakan dalam konsentrasi 1-10% tergantung pada jenis formula yang dibuat dan hanya untuk pemakaian luar (Nadia, 2019).

2.8.2 Askorbil Palmitat

Askorbil palmitat merupakan vitamin C yang disterilkan dalam asam palmitat (asam lemak) (Perricone, 2002). Fungsi askorbil palmitat untuk mendukung kerja antioksidan fenolik atau antioksidan larut lemak dan menurunkan produk oksidasi (Madhavi *et al* 1996). Askorbil palmitat berbentuk hablur atau serbuk putih agak kuning, memiliki pH netral dan tidak asam sehingga tidak menimbulkan iritasi dan perih. Kelarutan askorbil palmitat mudah larut dalam air, larut dalam lemak, agak sukar larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform, eter dan benzene (Depkes RI, 1995).

2.8.3 Betaine OSMS BA

Betaine OSMS BA yang dikenal juga sebagai betaine atau betaine base yang banyak digunakan dalam produk kosmetik sebagai bahan pelembab, yang berupa bubuk kristal atau granul berwarna putih atau kekuningan. Penggunaan betaine membantu menjaga kulit agar tidak terlihat kering dengan membantu menjaga keseimbangan air dan kulit terlihat lebih lembab dan terasa lembut, kenyal juga sehat (Nadia, 2019).

2.8.4 Betaine OSMS MI

Betaine OSMS MI diekstraksi dari *sugar beet* merupakan serbuk kristal putih yang larut dalam air, merupakan kristal higroskopis dan tidak berbau. Betaine OSMS MI banyak digunakan dalam penggunaan kosmetik sebagai pelembab, control sebum, antioksidan. Betain OSMS MI juga membuat kulit elastis, secara signifikan mengurangi kehilangan air dan meningkatkan integritas penghalang kulit (Nadia, 2019).

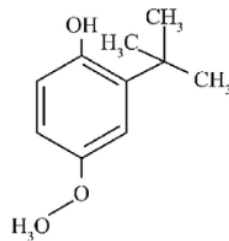
2.8.5 Neolone PH 100

Neolone PH 100 merupakan pengawet antimikroba spektrum luas yang berguna untuk melindungi kontaminasi terhadap produk kosmetik dan perawatan pribadi berbahan dasar air, termasuk sampo, krim, tisu basah, dan produk perawat

bayi. Efektivitasnya pada rentang pH yang luas, 4.0-8.0. Taraf pengguna tipikal berkisar dari 0,4%-0,6%. (Rowe *et al.*, 2009).

2.8.6 *Butylated hydroxyanisole (BHA)*

BHA merupakan senyawa antioksidan sintetis yang dapat menghambat kerusakan oksidatif pada proses pengemasan atau penyimpanan. Penggunaan BHA secara berlebihan dapat menyebabkan efek alergi pada kulit, dan dapat bersifat karsinogenik. Konsentrasi BHA yang diperbolehkan oleh Food and Drug Administration (FDA) untuk dalam produk yang mengandung minyak dan lemak sebesar 2% dengan dosis harian yang diizinkan oleh The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) sebesar 0,05-0,2 mg/kg bb (Katrin dan Bendra, 2015; Fitri, 2014; Okereke *et al.*, 2015). Struktur kimia *Butylated hydroxyanisole* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Kimia *Butylated hydroxyanisole* (BHA)

Sumber: Fitri, 2013

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari 2022 sampai Mei 2023 di laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-Universitas Pakuan Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi alat-alat gelas (Pyrex®) yang bisa digunakan di laboratorium, pinset, *juicer* (Vienta®), *dehumidifier*, neraca analitik (GR-120), kertas saring, botol coklat, oven, tanur, krus silika, cawan porselen, batang pengaduk, spatula, vial, pipet tetes, botol *spray*, *object glass*, *cover glass*, pH meter (OHAUS®), Viskometer Brookfield (DVI-Prime®), *Skin analyzer* (Artistry®).

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ekstrak kering daun kelor, katekin yang diperoleh dengan metode *prepurifikasi*, 1,3-Propanediol, Askorbil Palmitat, Betain OSMS BA, Betain OSMS MI, Neolone pH, BHA, Aquabidestilata.

3.3 Metode Kerja

3.3.1. Pengumpulan Dan Determinasi Bahan

Daun kelor yang digunakan diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO) Jalan Tentara No. 3 Cimanggu Kota Bogor Tengah, Jawa Barat. Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan kebenaran simplisia yang digunakan. Determinasi dilakukan di Herbarium Bogoriense Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Jalan Raya

Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong 16911. Katekin gambir didapatkan dari Universitas Andalas Padang, Sumatera Barat. Serbuk katekin gambir tersebut telah diprepurifikasi, untuk menghilangkan pengotor yang ada pada gambir (Rahmawati dkk., 2012).

3.3.2. Pembuatan Ekstrak Kering Daun Kelor

Daun yang telah dikumpulkan dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel (sortasi basah) kemudian dilakukan pencuci dengan air mengalir sampai bersih untuk menghilangkan kotoran dan mengurangi mikroba-mikroba lain yang melekat pada bahan simplisia, kemudian tiriskan untuk menghilangkan sisa-sisa air pencucian. Dilakukan sortasi kering untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia. Daun kelor kemudian dihaluskan dengan menggunakan *slow juicer* dan disaring sehingga diperoleh sari daun kelor. Setelah itu sari daun kelor dikeringkan dengan menggunakan *dehumidifier* menghasilkan ekstrak kering. Serbuk simplisia yang dapat dihitung %Rendemen yang didapat dengan rumus:

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak kering}}{\text{Bobot simplisia basah}} \times 100\%$$

3.4 Evaluasi Ekstrak Kering Daun Kelor

Evaluasi ekstrak kering daun kelor dilakukan dengan penentuan uji fitokimia (identifikasi alkaloid, identifikasi flavonoid, identifikasi saponin identifikasi tannin) penentuan kadar air, penentuan kadar abu.

3.4.1 Uji Fitokimia Ekstrak Kering Daun Kelor

Dilakukan uji fitokimia pada ekstrak kering daun kelor yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahwa ekstrak kering daun kelor memiliki senyawa metabolit sekunder. Pengujian uji fitokimia dilakukan dengan identifikasi alkaloid, identifikasi flavonoid, identifikasi saponin, identifikasi tannin.

a. Uji Alkaloid Ekstrak Kering Daun Kelor

Dimasukan sebanyak 0,5 gram ekstrak kering daun kelor dilarutkan dalam beberapa tetes asam sulfat 2 N, kemudian diuji pada pereaksi alkaloid, yaitu

pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff dan pereaksi Bouchardat. Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Ekstrak kering daun kelor sebanyak 0,5 gram ditambahkan dengan 2-3 tetes larutan pereaksi Mayer, selanjutnya dilakukan pengamatan untuk mengetahui reaksi yang akan terjadi.
- Ekstrak kering daun kelor sebanyak 0,5 gram ditambahkan dengan 2-3 tetes larutan pereaksi Dragendorff, selanjutnya dilakukan pengamatan untuk mengetahui reaksi yang akan terjadi.
- Ekstrak kering daun kelor sebanyak 0,5 gram ditambahkan dengan 2-3 tetes larutan pereaksi Bouchardat, selanjutnya dilakukan pengamatan untuk mengetahui reaksi yang akan terjadi.

Positif mengandung alkaloid jika membentuk endapan putih kekuningan pada penggunaan pereaksi Mayer, terbentuk endapan merah hingga jingga dengan pereaksi Dragendorff, dan terbentuk endapan coklat sampai kehitaman dengan pereaksi Bouchardat (Zulfiah, 2020).

b. Uji Flavonoid Ekstrak Kering Daun Kelor

Dimasukan sebanyak 0,5 gram ekstrak kering daun kelor dilarutkan dalam 5 ml etanol 95%, kemudian diambil 2 ml ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg, dan 10 tetes HCl Pekat ditambahkan dari sisi tabung, kocok perlahan. Ekstrak dinyatakan positif mengandung flavonoid, jika membentuk warna merah atau jingga (Hanani, 2015). Jika terjadi warna kuning hingga jingga, menunjukkan adanya flavon, kalkon dan auron.

c. Uji Saponin Ekstrak Kering Daun Kelor

Dimasukan sebanyak 0,5 gram ekstrak kering daun kelor kedalam tabung reaksi, ditambahkan dengan 10 ml air panas, didinginkan dan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 menit. Jika positif ditandai dengan adanya busa 1 cm-10 cm pada penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang (DepKes RI, 1989).

d. Uji Tanin Ekstrak Kering Daun Kelor

Dimasukan sebanyak 0,5 gram ekstrak kering daun kelor dididihkan dalam 10 ml air dalam tabung reaksi, lalu di filtrat. Ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 0,1%. Warna hijau kecoklatan atau biru-hitam menunjukkan hasil positif (Hanani, 2015).

3.4.2 Penentuan Kadar Air Ekstrak Kering Daun Kelor

Penentuan kadar air dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Cawan kosong dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 15 menit, didinginkan dalam deksikator selama 15 menit ditimbang sampai berat konstan. Kemudian sampel dimasukan seberat 2 gram ekstrak kering daun kelor kedalam cawan. Cawan yang berisi ekstrak kering dipanaskan pada oven suhu 105°C selama 5 jam, kemudian didinginkan dalam deksikator selama 15-30 menit. Dilanjutkan dengan penimbangan sampel sampai bobot konstan atau hingga selisih tak lebih dari 0,25%. Pengujian kadar air dilakukan secara duplo (DepKes RI, 1995).

$$\% \text{Kadar Air} = \frac{(\text{cawan sebelum dipanaskan+isi}) - (\text{cawan setelah dipanaskan+isi})}{\text{bobot sample}} \times 100\%$$

3.4.3 Penentuan Kadar Abu Ekstrak Kering Daun Kelor

Penetapan kadar abu dilakukan dengan menimbang seberat 2 gram ekstrak kering daun kelor dimasukkan kedalam kurs yang telah dipijarkan dan ditara, untuk selanjutnya dimasukan ke dalam tanur pada suhu $\pm 600^\circ\text{C}$ dan dipijar hingga bobot tetap. Sampel diangkat, didinginkan dalam deksikator dan dilakukan penimbangan dua kali hingga didapat berat konstan, yaitu selisih $\pm 0,25\%$. Syarat kadar abu total serbuk adalah tidak kurang dari 10%. Penetapan kadar abu dilakukan secara duplo (Maria dkk., 2018).

$$\% \text{Kadar Abu total} = \frac{(\text{bobot krus+abu}) - \text{bobot krus kosong}}{\text{bobot awal sampel}} \times 100\%$$

3.5 Pembuatan Sediaan *Hand Spray* Serum

Pembuatan sediaan *hand spray* serum *antiaging* dengan kombinasi katekin 0,05% (Ambarwati, 2018) dan ekstrak daun kelor 0,2% (Isnaini, 2018) dibuat sebanyak 3 formula dengan variasi konsentrasi BHA, formula 1 dengan BHA 0,05%, pada formula 2 dengan BHA 0,1% sedangkan pada formula 3 dengan BHA

0,2% dengan basis serum mengacu pada penelitian (Nadia, 2018). Formula serum katekin gambir kombinasi daun kelor yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Formula Serum Katekin Gambir Kombinasi Daun Kelor Yang Telah Dimodifikasi.

Bahan	Formula (% b/b)			Fungsi Bahan
	F1	F2	F3	
Ekstrak daun kelor	0,2	0,2	0,2	Zat Aktif
Katekin	0,05	0,05	0,05	Antioksidan
1,3 Propandiol	9	9	9	Humektan
Askorbil Palmitat	0,15	0,15	0,15	Antioksidan
Betain OSMS BA	3	3	3	Pelembab
Betain OSMS MI	0,3	0,3	0,3	Antiaging
Neolone PH 100	0,9	0,9	0,9	Pengawet
BHA	0,05	0,1	0,2	Antioksidan
Aquabidest	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

Pembuatan serum dimulai dengan menyiapkan wadah untuk melarutkan Ekstrak kering daun kelor dengan etanol 95% secukupnya, diaduk dengan batang pengaduk sampai larut, selanjutnya ditambahkan BHA diaduk hingga homogen (wadah 1). Di wadah lain katekin dilarutkan dengan askorbil palmitat diaduk dengan batang pengaduk sampai larut (wadah 2). Pada wadah lain di buat basis serum larutkan Betain OSMS BA dengan aquabidest sedikit demi sedikit aduk hingga larut, ditambahkan Betain OSMS MI diaduk hingga homogen, ditambahkan 1,3 propandiol diaduk hingga homogen, ditambahkan neolone pH aduk hingga homogen. Dalam wadah basis ditambahkan wadah 1 secara perlahan diaduk hingga larut dan homogen, ditambahkan wadah 2 secara perlahan diaduk hingga larut dan homogen, kemudian ditambahkan aquabidest ad 100 secara perlahan, diaduk hingga homogen dan disaring menggunakan kertas saring. selanjutnya diaduk menggunakan alat *homogenizer* selama 3-5 menit dengan 1000rpm, kemudian diturunkan menjadi 500rpm. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi gelembung udara yang terbentuk ketika proses homogenisasi, selain itu pada tahap ini hanya digunakan untuk homogenisasi.

3.6 Evaluasi Sediaan *Hand Spray* Serum

Evaluasi sediaan *hand spray* serum meliputi pengujian uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji waktu sediaan mengering, uji sensitivitas, uji iritasi.

3.6.1 Uji Organoleptik Sediaan *Hand Spray* Serum

Uji Organoleptik dilakukan dengan pengamatan secara langsung meliputi pengamatan terhadap warna, tekstur dan aroma sediaan.

3.6.2 Uji Homogenitas Sediaan *Hand Spray* Serum

Dilakukan dengan cara meneteskan sedikit sediaan pada *objek glass* lalu di tutup dengan cover glass, kemudian dilihat dibawah mikroskop. Sampel dinyatakan homogen, jika pada perbesaran 40 tidak ada bahan yang menggumpal atau butiran kasar dan sediaan tampak rata (Depkes RI, 1995).

3.6.3 Uji pH Sediaan *Hand Spray* Serum

Dilakukan dengan menggunakan alat pH meter yang sudah dikalibrasi menggunakan buffer pH 4 dan pH 7. Cara kerja kalibrasi pH meter diawali dengan menyiapkan standar buffer yang akan digunakan. Setelah itu dilakukan Pencucian elektroda dengan menggunakan aquadest. Rendam elektroda dilarutan buffer pH 4, biarkan pembacaan stabil. Diangkat elektroda tersebut cuci kemudian cuci menggunakan aquadest. Rendam elektroda di larutan buffer pH 7, biarkan pembacaan stabil. Di angkat elektroda tersebut kemudian cuci menggunakan aquadest. Hasil skala yang sudah tetap dicatat dan setelah selesai penguji elektroda dibersihkan kembali dengan dibilas dengan aquadest dan dikeringkan dengan tisu. Rentang pH yang aman untuk kulit yaitu 4,5-6,5 (Depkes RI, 1995).

3.6.4 Uji Viskositas Sediaan *Hand Spray* Serum

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan *viskometer brookfield*. Dengan cara memasukan sediaan ke dalam gelas kimia 100 ml, kemudian spindel diatur sesuai kebutuhan (nomor 3) dan kecepatan (100 rpm). Cara pemilihan spindel dan RPM untuk sampel yang belum diketahui viskositasnya dapat dilakukan

dengan cara *Trial and Error*. Pilihan yang tepat akan menghasilkan Persen Torque antara 10-100%. Jika Persen Torque kurang dari 10%, maka hasil pengukuran dianggap tidak valid, namun jika Persen Torque >100% maka hasil pengukuran dinyatakan *Error (out of range)*. Selanjutnya setelah semua diatur *viskometer brookfield* dijalankan serta di setting sesuai dengan parameter atau ketentuan. Hasil yang muncul dicatat ketika angka yang ditunjukkan telah stabil selama 1 menit (DepKes RI, 1995).

3.6.5 Uji Daya Sebar Sediaan *Hand Spray Serum*

Uji ini dilakukan dengan cara menyemprotkan sediaan pada kertas saring dengan jarak 3 cm dibiarkan selama 60 detik kemudian diukur diameter sediaan yang dibentuk (Garg dkk., 2002)

3.6.6 Uji Waktu Sediaan Mengering

Pengukuran sediaan mengering dilakukan dengan menyemprotkan sediaan *hand spray* serum dibagian punggung tangan sebanyak 1 x, lalu diukur waktu yang diperlukan sediaan untuk mengering. Dilakukan sebanyak 3x pengulangan (Simamora, 2017).

3.7 Uji Sensitivitas Sediaan *Hand Spray Serum*

Uji sensitivitas sediaan *hand spray* serum dilakukan terhadap 9 panelis, yang memenuhi uji verifikasi. Uji sensitivitas dilakukan dengan menggunakan alat *skin analyzer* kepada setiap panelis diatas usia 50 tahun. Hasil uji sensitivitas akan terlihat pada layar monitor alat *skin analyzer*, dengan nilai parameter < 15 (Indah, 2019).

3.8 Uji Iritasi Sediaan *Hand Spray Serum*

Uji iritasi sediaan *hand spray* serum dilakukan terhadap 9 panelis, yang memenuhi uji verifikasi. Uji iritasi dilakukan dengan cara sediaan serum dioleskan pada telinga bagian belakang panelis, setelah itu dilihat gejala yang timbul minimal setelah 24 jam pengolesan. Biasanya iritasi yang terjadi bias berupa gatal-gatal pada kulit, kulit tampak kemerah-merahan dan terasa kasar (Adek, 2016).

3.9 Uji Efektivitas Sediaan *Hand Spray* Serum

Uji efektivitas pada 3 formula sediaan *hand spray* serum *anti aging* dilakukan dengan 2 penilaian, yaitu:

1. Uji Efektivitas Sediaan *Hand Spray* Serum Berdasarkan Kesimpulan Alat *Skin Analyzer* Dan Persentase Perubahan
2. Uji Efektivitas Sediaan *Hand Spray* Serum Berdasarkan Analisa SPSS.

3.9.1 Uji Efektivitas Sediaan *Hand Spray* Serum Berdasarkan Kesimpulan Alat *Skin Analyzer* Dan Persentase Perubahan

Uji pengaruh *antiaging* dilakukan terhadap sukarelawan sebanyak 9 orang setelah melakukan uji sensitivitas dan uji iritasi. Setiap formula diujikan kepada 3 orang sukarelawan yang berjenis kelamin wanita dengan usia 50 tahun keatas dengan kriteria tidak memiliki riwayat alergi, tidak memiliki kulit *sensitive*, memenuhi syarat uji iritasi, bukan merupakan wanita hami dan menyusui, serta tidak menggunakan *skincare* dari klinik kecantikan khususnya pada bagian tangan. Pengujian dilakukan dengan mengaplikasikan *hand spray* serum setiap pagi dan malam hari pada bagian tangan, terkhusus punggung tangan selama 28 hari. Pengecekan *antiaging* dengan *skin analyzer* dilakukan sebanyak 5 kali yaitu H0 (sebelum pemakaian), H7, H14, H21, H28 (setelah pemakaian). Parameter yang diamati antara lain yaitu hidrasi, pori-pori, pigmentasi, elastisitas, kerutan (Indah, 2019). Hasil pengukuran kulit menggunakan *skin analyzer* memiliki kriteria seperti terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Pengukuran Kulit Menggunakan *Skin Analyzer*

Parameter	Nilai Normal
Hidrasi	>20
Pori-pori	<20
Pigmentasi	<19
Elastisitas	>20
Kerutan	<9

(Sumber: Artistry *Skin analyzer*)

Skin analyzer mempunyai sistem terintegrasi yang tidak hanya meliputi lapisan kulit teratas, melainkan juga mampu memperlihatkan sisi lebih dalam lapisan kulit serta rangkaian sensor kamera yang terpasang pada alat *skin analyzer* menampilkan hasil dengan cepat dan akurat (Aramo,2012). Pengukuran kulit dengan menggunakan *skin analyzer* secara otomatis akan menampilkan hasil dalam bentuk tampilan gambar kondisi kulit dan nilai kondisi kulit yang disesuaikan dengan parameter dari masing-masing pengukuran yang telah diatur sesuai kriteria panelis pada alat *skin analyzer*. Alat *skin analyzer* dapat dilihat pada Lampiran 6. Setelah pengukuran menggunakan *skin analyzer*, dilakukan perhitungan berdasarkan persentase perubahan dari hasil H0 (sebelum pemakaian) dan H28 (setelah pemakaian). Perhitungan persentase perubahan dilakukan pada setiap parameter yaitu: hidrasi, pori-pori, pigmentasi, elastisitas, kerutan. Nilai persentase perubahan dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{Perubahan} = \frac{\text{nilai setelah pengukuran}(H28) - \text{nilai sebelum pengukuran}(H0)}{\text{nilai sebelum pengukuran}(H0)} \times 100\%$$

Perhitungan yang dilakukan dengan rumus tersebut dimaksudkan untuk mengetahui rata-rata perubahan yang dihasilkan oleh masing-masing formula selama 28 hari.

3.9.2 Uji Efektivitas Sediaan *Hand Spray* Serum Berdasarkan SPSS

Uji efektivitas *hand spray* serum dianalisis menggunakan SPSS dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), untuk melihat pengaruh ketiga formula terhadap efek *antiaging*. Rencana acak kelompok digunakan karena terdapat perbedaan perilaku *hand spray* serum oleh 9 panelis yang digunakan selama 28 hari. Analisis data dilakukan untuk menghasilkan kesimpulan dengan menentukan apakah H0 atau H1 yang diterima. Jika H0 yang diterima berarti semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama, tetapi jika H1 yang diterima maka terdapat paling sedikit sepasang nilai tengah yang berbeda. Untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki nilai tengah yang berbeda dilakukan uji lanjut. Uji lanjut yang digunakan adalah uji Duncan agar terlihat perbedaan antar perilaku terlihat dengan jelas, sehingga dapat diketahui formula terbaik dari ketiga formula.

Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan membandingkan nilai *P-value* dengan nilai α 0,05 pada taraf kepercayaan 95%. Model statistika untuk rancangan acak kelompok adalah $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$.

Keterangan:

Y_{ij} = Respon terhadap perlakuan ke I pada plot ke-J

μ = Efek rata-rata nilai tengah keseluruhan

τ_i = Efek pada level-I dari factor baris A

β_j = Efek pada pengaruh kelompok ke-J

ε_{ij} = Random error (Andriyati, 2016)

Penjelasan kaidah pengambilan keputusan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kaidah Pengambilan Keputusan

Hasil Analisis	Kesimpulan Analisis	Kesimpulan Penelitian
$P\text{-value} > 0,05$	Tidak Nyata (Non Signifikan)	Terima H0 (Semua perilaku memberikan pengaruh yang sama terhadap respon)
$P\text{-value} < 0,05$	Nyata (Signifikan)	Tolak H0, Terima H1 (Ada perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda terhadap respon)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Dan Determinasi Bahan

Daun kelor yang diperoleh dari BALITRO dilakukan determinasi di Herbarium Bogoriense Pusat Penelitian Biologi – LIPI Cibinong, berdasarkan hasil determinasi menunjukkan bahwa daun kelor yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis *Moringa oleifera* Lam dari suku *Moringaceae*. Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2. Hasil Pembuatan Ekstrak Kering Daun Kelor

Daun kelor segar yang dipetik pagi hari, berwarna hijau tua yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebanyak 1.300 gram. Pembuatan sari daun kelor dilakukan dengan proses *juicer* menghasilkan filtrat sebanyak 1.200 gram. Filtrat yang diperoleh kemudian dikeringkan dengan menggunakan alat *dehumidifier* selama 1 hari untuk mendapatkan ekstrak kering daun kelor, diperoleh hasil ekstrak sebanyak 962 gram dengan hasil rendemen 80,1667 %. Ekstrak daun kelor yang diperoleh berupa ekstrak kering berwarna hijau tua dan memiliki bau khas daun kelor. Hasil perhitungan rendemen ekstrak kering daun kelor dapat dilihat pada Lampiran 13. Hasil ekstrak kering daun kelor dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Ekstrak Kering Daun Kelor

4.3. Hasil Evaluasi Ekstrak Kering Daun Kelor

Evaluasi ekstrak kering daun kelor meliputi uji fitokimia (identifikasi alkaloid, identifikasi flavonoid, identifikasi saponin, identifikasi tannin) penentuan kadar air, penentuan kadar abu.

4.3.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kering Daun Kelor

Uji fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif di dalam ekstrak kering daun kelor. Hasil uji fitokimia ekstrak kering daun kelor menunjukkan hasil positif pada golongan yang mengandung senyawa alkaloid, tannin, flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kering Daun Kelor

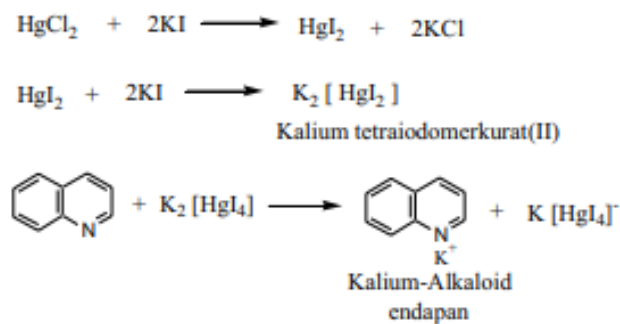
Kandungan Senyawa	Hasil	Indikator
Alkaloid:		
Pereaksi Mayer	+	Endapan putih
Pereaksi Dragendorff	+	Endapan jingga
Pereaksi Bouchardat	+	Endapan coklat
Flavonoid	+	Hijau kekuningan
Saponin	+	Terbentuk busa
Tanin	+	Hijau kecoklatan

Keterangan

(+): Menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki senyawa Metabolit sekunder.

Pengujian **Alkaloid** pada uji Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan putih, diperkirakan endapan tersebut adalah kompleks kalium-alkaloid. Pada pembuatan pereaksi Mayer, larutan merkuriem (II) klorida ditambah kalium iodida akan bereaksi membentuk endapan merah merkuriem (II) iodida. Jika kalium iodida yang ditambahkan berlebih maka akan terbentuk kalium tetraiodomerkurat (II) (Svehla, 1990). Alkaloid mengandung atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas sehingga dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam (McMurry, 2004). Pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer, diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K⁺ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang

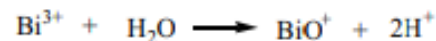
mengendap. Perkiraan reaksi yang terjadi pada uji Mayer dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Reaksi Uji Mayer

Sumber: Marlina, 2005

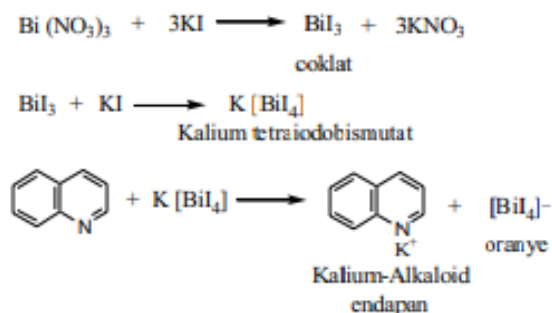
Hasil positif alkaloid pada uji Dragendorff juga ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning. Endapan tersebut adalah kaliumalkaloid. Pada pembuatan pereaksi Dragendorff, bismut nitrat dilarutkan dalam HCl agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutil (BiO^+), yang reaksinya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Reaksi Hidrolisis Bismut

Sumber: Marlina, 2005

Agar ion Bi^{3+} tetap berada dalam larutan, maka larutan itu ditambah asam sehingga kesetimbangan akan bergeser ke arah kiri. Selanjutnya ion Bi^{3+} dari bismut nitrat bereaksi dengan kalium iodida membentuk endapan hitam Bismut (III) iodida yang kemudian melarut dalam kalium iodida berlebih membentuk kalium tetraiodobismutat (Svehla, 1990). Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff, nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K^+ yang merupakan ion logam (Miroslav, 1971). Reaksi pada uji Dragendorff dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Reaksi Uji Dragenndroff
Sumber: Marlina, 2005

Hasil uji fitokimia pada tabel berikut memiliki hasil serupa, menurut Purwoko (2022), menyimpulkan bahwa hasil skrining fitokimia ekstrak daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, steroid dan triterpenoid.

Selanjutnya hasil positif pada uji *bauchardat* ditandai dengan terbentuknya endapan coklat. Endapan yang terbentuk terjadi karena adanya ikatan kovalen koordinasi antara ion logam K^+ dengan alkaloid sehingga terbentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Nafisah dkk., 2014). Pereaksi *bauchardat* mengandung kalium iodida dan iod.

Flavonoid diuji keberadaannya menggunakan Mg dan HCl pekat. Penambahan Mg dan HCl , dilakukan pada serbuk, ekstrak dan masing-masing fraksi ekstrak daun kelor, dan terbentuk warna hijau kekuningan, hal ini menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung flavonoid. Menurut Harborne (1987), senyawa flavonoid akan tereduksi dengan Mg dan HCl sehingga menghasilkan warna merah, kuning atau jingga.

Saponin pada identifikasi saponin sampel di uji dengan tambahkan air lalu di kocok kuat. Hasil menunjukkan positif karena larutan sampel terbentuk busa. Timbulnya busa menunjukkan adanya senyawa glikosida yang mempunyai kemampuan menghasilkan buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lain

Tanin diuji keberadaannya dengan penambahan FeCl_3 , jika pada saat pengujian reaksi warna terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan

adanya tannin (Marjoni, 2016). Perubahan warna hijau kehitaman terjadi akibat pembentukan senyawa kompleks antara tanin dengan FeCl_3 . Tanin merupakan himpunan polihidroksi fenol yang dapat dibedakan dari fenol lain karena kemampuannya mengendapkan protein, Tanin yang berasal dari hijauan (leguminosa) umumnya membentuk tanin terkondensasi dan mempunyai ikatan kompleks dengan protein yang lebih kuat dibandingkan dengan tanin terhidrolisis (Fahey *and* Berger, 1988). Tanin terkondensasi memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan dapat melindungi kulit dari kerusakan yang ditimbulkan oleh radiasi ultraviolet (Cordoves *et al.*, 2001).

4.3.2 Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Kering Daun Kelor

Uji organoleptik pada ekstrak daun kelor menunjukkan hasil berwarna hijau kekuningan kecoklatan, dan memiliki bau khas daun kelor. Hal ini serupa dengan karakteristik daun kelor bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur, sebesar ujung jari. Helai anak daun memiliki warna hijau sampai hijau kecoklatan, bentuk bundar telur atau bundar telur terbalik, panjang 1-3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata. Ekstrak daun kelor rentan berubah warna jika terpapar cahaya matahari secara langsung maupun bila disimpan pada tempat yang tidak kedap udara dan tidak tertutup rapat, hal ini dipengaruhi juga dengan lamanya penyimpanan karena semakin lama penyimpanan maka kemampuan daya hambat pertumbuhan bakteri menurun. Cara penyimpanan yang tidak sesuai dapat memicu terjadinya oksidasi, sehingga warna yang dihasilkan akan terlihat lebih gelap serta dalam jangka waktu yang lama juga dapat memicu jamur tumbuh pada ekstrak (Hardiyanthi, 2015). Peningkatan aktivitas mikroorganisme yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya pembusukan serta penurunan kualitas pada ekstrak (Suradi, 2012). Gambar ekstrak kering daun kelor dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.3.3 Hasil Penetapan Kadar Air Ekstrak Kering Daun Kelor

Prinsip penetapan kadar air meliputi pengukuran kehilangan kadar air dari sebelum dan sesudah sampel dikeringkan, guna untuk mengetahui daya simpan dan

mutu ekstrak kering daun kelor. Semakin kecil nilai kadar air suatu bahan maka semakin baik mutu dan daya simpan bahan tersebut. Hasil penetapan kadar air yang diperoleh pada ekstrak kering daun kelor sebesar 5,9089 %, hasil yang didapat memenuhi persyaratan kadar air ekstrak simplisia secara umum yaitu kadar air tidak lebih dari 10%. (Depkes RI, 2017), namun menurut Voight (1994) dinyatakan ekstrak kering ketika kadar air kurang dari <5% dan ekstrak dinyatakan kental jika memiliki kadar air antara 5-30%. Kadar air yang terlalu tinggi (> 10%) menyebabkan tumbuhnya mikroba yang akan menurunkan stabilitas ekstrak (Saifudin dkk, 2011). Suatu bahan yang telah mengalami pengeringan lebih bersifat higroskopis dari pada bahan asalnya (Srisuhada, 2015), hal ini yang akan berpengaruh pada kelembaban ekstrak tersebut dan dapat menurunkan stabilitas ekstrak itu sendiri. Perhitungan penetapan kadar air ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Lampiran 14. Tabel hasil penetapan kadar air dapat di lihat pada tabel 7.

4.3.4 Hasil Penetapan Kadar Abu Ekstrak Kering Daun Kelor

Penetapan kadar abu bertujuan untuk melihat kadar mineral dan zat anorganik (mineral) yang terkandung dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak kering daun kelor. Semakin tinggi nilai kadar abu semakin tinggi pula zat organik dan mineral yang terkandung dalam ekstrak kering daun kelor. Penetapan kadar abu dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pentapan Kadar Air Dan Kadar Abu Ekstrak Kering Daun Kelor

Pengujian	Hasil Kadar Rata-Rata (%) \pm SD	Syarat (%)	Keterangan
Kadar Air	5,9089% \pm 0,1492	<10	Memenuhi syarat
Kadar Abu	3,4820% \pm 0,0584	<4	Memenuhi syarat

Kadar abu pada ekstrak daun kelor mendapatkan hasil rata-rata yaitu 3,4820 %. Hasil tersebut telah memenuhi syarat untuk kadar abu ekstrak kering daun kelor yaitu tidak boleh lebih dari 6 % (Depkes, 1989). Penetapan kadar abu dilakukan pada suhu 600°C dimana dengan mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi dan kemudian melakukan penimbangan pada zat yang tertinggal setelah proses

pembakaran tersebut (anorganik). Tujuan pengujian kadar abu merupakan salah satu parameter penting yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi nutrisi dan jumlah komponen mineral dalam sampel organik yang tertinggal ketika proses pengabuan (Liu, 2019). Perhitungan penetapan kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 15.

4.4. Hasil Pembuatan Sediaan *Hand Spray Serum*

Pada pembuatan sediaan *hand spray serum* kombinasi katekin gambir dan ekstrak daun kelor dibuat dengan 3 variasi formula, perbedaan tiap formula terdapat pada peningkatan BHA. Pada formula 1 penambahan BHA sebanyak 0,05%, formula 2 penambahan BHA sebanyak 0,1% dan formula 2 penambahan BHA sebanyak 0,2%. Hasil *hand spray serum* kombinasi katekin gambir dan ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sediaan *Hand Spray Serum*

4.5. Hasil Evaluasi Mutu Sediaan *Hand Spray Serum*

Evaluasi mutu sediaan secara fisik maupun sifat kimianya bertujuan agar sediaan yang dibuat sesuai ketentuan dan kriteria yang ditetapkan. Pengujian yang dilakukan meliputi uji organoleptik (warna, aroma dan tekstur), uji pH, uji homogenitas, uji sentrifugasi, uji daya sebar, uji viskositas, uji sediaan mengering, uji iritasi, uji *skin analyzer*.

4.5.1 Hasil Uji Organoleptik Sediaan *Hand Spray* Serum

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat dan mengetahui tampilan fisik dari warna, aroma dan tekstur sediaan hand spray serum yang dapat diamati secara visual. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik Sediaan *Hand Spray* Serum

Parameter Uji	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Warna	Bening kuning	Bening kuning	Bening kuning
Aroma	Tidak beraroma	Tidak beraroma	Tidak beraroma
Tekstur	Cair	Cair	Cair

Pengamatan uji organoleptik yang meliputi parameter uji warna, uji aroma dan uji tekstur pada formula 1, 2 dan 3 didapatkan hasil yang sama pada tiap formula, hal ini disebabkan variasi BHA yang diberikan tidak terlalu memberikan pengaruh pada hasil uji organoleptik.

4.5.2 Hasil Uji Homogenitas Sediaan *Hand Spray* Serum

Sediaan *hand spray* serum diuji homogenitasnya bertujuan untuk melihat atau mengetahui pencampuran bahan-bahan yang digunakan dalam formula agar tidak adanya partikel yang menggumpal atau tidak homogen dan sediaan dapat didistribusikan dengan merata ketika digunakan. Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada *objek glass* lalu ditutup dengan *cover glass*, kemudian dilihat dibawah mikroskop sampai perbesaran 40x. Hasil pengujian homogenitas sediaan *hand spray* serum pada formula 1, formula 2 dan formula 3 dinyatakan bahwa sediaan memenuhi syarat uji homogenitas, karena tiap sampel formula tidak terlihat adanya butiran kasar di bawah mikroskop sampai perbesaran 40x. Menurut Depkes RI (1979) jika tidak terdapat butiran-butiran yang terlihat pada mikroskop perbesaran 40x, maka sediaan dapat dikatakan homogen. Persyaratan homogenitas dimaksudkan agar sediaan kosmetik mudah diaplikasikan dan terdistribusi merata sehingga sediaan dapat bekerja secara optimal sesuai yang diharapkan. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.5.3 Hasil Pengukuran pH Sediaan *Hand Spray* Serum

Pengujian pH pada sediaan *hand spray* serum diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dan dilakukan sebanyak duplo. Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman dari sediaan serum agar sesuai dengan ketentuan atau parameter pH pada kulit yaitu 4,5 – 6,5 (Tranggono dan Latifah, 2007). Hasil pengukuran pH terdapat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengukuran pH Sediaan *Hand Spray* Serum

Formula	Hasil Uji pH \pm SD	Syarat	Keterangan
Formula 1	5,68 \pm 0,051		Memenuhi Syarat
Formula 2	5,42 \pm 0,027	4,5-6,5	Memenuhi Syarat
Formula 3	5,10 \pm 0,015		Memenuhi Syarat

Hasil pengukuran pH pada formula 1, 2, dan 3 tidak memiliki perbedaan pH yang signifikan, namun formula 3 menunjukkan pH asam yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula 1 dan 2, kenaikan bilangan asam yang tinggi dapat disebabkan karena komposisi formula mengalami proses oksidasi yang berlangsung selama penyimpanan. Menurut Racine (1981) kandungan BHA akan stabil jika tidak terkena cahaya atau panas berlebih dan nilai pH tidak lebih dari 9. BHA merupakan zat yang fotolisis atau jika terkena paparan cahaya dapat menyebabkan perubahan warna dan hilangnya aktivitas Butylated hydroxyanisole karena proses oksidasi. Umumnya pH BHA sekitar 3-4. Hasil nilai pH akhir sediaan tidak boleh terlalu asam karena dapat menyebabkan iritasi pada kulit, namun pH pada sediaan tidak boleh juga terlalu basa karena bisa menyebabkan kulit menjadi kering atau bersisik (Sharon dkk., 2013). Syarat yang dianjurkan pada sediaan topikal adalah rentang 4,5-6,5 (Titaley dkk., 2014). Setelah dilakukan pengukuran uji pH, diperoleh data yang menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi syarat. Hasil uji pH dapat dilihat pada Tabel 9.

4.5.4 Hasil Uji Viskositas Sediaan *Hand Spray* Serum

Viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan, semakin tinggi nilai viskositas suatu sediaan akan susah diaplikasikan pada kulit. Nilai viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir yang dimana jika nilai viskositas sediaan rendah akan memperbesar daya alir pada kulit (Naiu dan Nikmawatususanti, 2018). Data pengujian uji viskositas dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Viskositas Sediaan *Hand Spray* Serum

Evaluasi Uji Sediaan	Rata-rata			Viskositas (cp)	Keterangan
	Viskositas (cp±SD)				
	F1	F2	F3		
Viskositas	10±0	11±0	11±0	7,3-11,4	Memenuhi Syarat

Dari ketiga formula terdapat perbedaan nilai viskositas. Perbedaan viskositas dapat dipengaruhi oleh pH pada setiap formula, karena parameter pH sangat berpengaruh terhadap stabilitas sediaan. Semakin asam pH sediaan, maka viskositas sediaan akan meningkatkan (Murti dkk., 2017). Hasil viskositas *hand spray* serum harus memiliki rentan nilai viskositas yang rendah, karena jika suatu larutan memiliki nilai viskositas tinggi maka akan semakin sulit sediaan bergerak di dalam fluida untuk mengalir ketika di *spray*. Sediaan dengan nilai viskositas yang semakin tinggi cenderung mengental karena, sediaan memiliki konsentrasi tinggi dimana banyak partikel yang terlarut ditiap volume dan saling bergesekan antar partikel sehingga kepadatannya meningkat. Nilai viskositas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti perubahan suhu, pH, serta kualitas dan konsentrasi dari bahan baku (Thakre, 2017). Syarat nilai viskositas yang baik yaitu 7,3-11,4 cP (Alviniari, 2019).

4.5.5 Hasil Uji Daya Sebar Sediaan *Hand Spray* Serum

Daya sebar merupakan uji yang cukup penting dalam pengujian sediaan ini yang menjamin kemudahan dalam pengaplikasian dan pengoptimalan kegunaan serum terhadap kulit. Dalam pengujian ini faktor viskositas juga berperan penting

pada uji daya sebar, karena semakin besar viskositas sediaan maka akan semakin kecil daya sebar pada pengaplikasiannya dan berlaku juga sebaliknya (Garg *et al*, 2022). Data hasil pengujian daya sebar dapat dilihat pada Tabel 11. Gambar hasil uji daya sebar dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 11. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan *Hand Spray* Serum

Formula	Hasil Daya Sebar (cm)±SD	Syarat (cm)	Keterangan
Formula 1	6,3±0,205		Memenuhi persyaratan
Formula 2	5,8±0,236	5-7	Memenuhi persyaratan
Formula 3	5,8±0,236		Memenuhi persyaratan

Penyebaran atau diameter sebar diukur setelah 1 menit, sediaan dengan diameter ≤ 5 cm termasuk dalam daya sebar semi kaku, sedangkan sediaan dengan > 5 cm tetapi < 7 cm maka masuk dalam daya sebar semi cair (Garg *et al.*, 2002). Pada pengujian sediaan F1, F2, dan F3 semua formula memenuhi persyaratan uji daya sebar dengan parameter yaitu, 5-7 cm (Wibowo dkk, 2017). Uji Daya sebar menggambarkan kemampuan penyebaran sediaan serta melihat pemerataan saat diaplikasikan pada kulit yang berpengaruh pada penyerapan *hand spray* serum. Perbedaan daya sebar pada formula dapat pengaruhi oleh bentuk sediaan, semakin kental sediaan maka akan semakin rendah daya sebar (Arikumalasari, 2013). Daya sebar memiliki hubungan berbanding terbalik dengan viskositas, semakin meningkatnya viskositas sediaan maka akan menurunkan daya sebar sediaan (Murti dkk., 2017).

4.5.6 Hasil Uji Waktu Sediaan Mengering

Uji sediaan mengering bertujuan untuk mengetahui beberapa lama sediaan *hand spray* serum dapat mengering pada permukaan kulit saat sediaan sedang di aplikasikan. Hasil pengujian waktu mengering pada formula 1, 2, dan 3 tidak lebih dari 2 menit. Hasil pengujian dari ketiga formula menunjukkan sediaan dapat mengering dengan cepat pada kulit, waktu kering sediaan < 5 menit. Uji waktu

sediaan mengering selain mengetahui berapa lama sediaan mengering, juga sangat berpengaruh pada pengabsorsian formula pada saat pengaplikasian serta menghindari atau minimalisir pertumbuhan mikroorganisme. Memikromil organisme umumnya senang akan keadaan yang basah (Shafira dkk., 2015).

4.6. Hasil Uji Sensitivitas Sediaan *Hand Spray* Serum

Uji sensitivitas sediaan *hand spray* serum dilakukan dengan menggunakan alat *skin analyzer* kepada 9 panelis berusia 40 tahun keatas. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui reaksi sensitivitas kulit panelis sebelum pemakaian berkala selama 28 hari. Panelis yang dapat memenuhi syarat uji sensitivitas merupakan panelis dengan nilai parameter < 15 (Indah, 2019) dan juga memenuhi persyaratan/kreteria tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya untuk dapat mengikuti menjadi panelis. Pengelompokan terhadap 9 panelis dilakukan berdasarkan kreteria panelis (wanita sehat usia diatas 40 tahun, tidak memiliki riwayat alergi, bukan merupakan wanita hamil dan menyusui, dan tidak memiliki kulit sensitif) serta memiliki kemiripan hasil alat dengan *skin analyzer*.

4.7. Hasil Uji Iritasi Sediaan *Hand Spray* Serum

Uji iritasi dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya reaksi yang timbul pada kulit setelah mengoleskan sediaan. Uji iritasi sediaan *hand spray* serum dilakukan terhadap 9 orang panelis yang sebelumnya telah dilihat tingkat sensitivitasnya kulit menggunakan *skin analyzer*. Sediaan serum dioleskan pada bagian lengan dalam dan dilihat efeknya setelah 24 jam pengolesan dan melihat perubahan maupun reaksi sediaan terhadap kulit seperti timbulnya kemerahan, gatal dan pengkasaran pada kulit (Wasitaatmadja, 1997). Data hasil uji iritasi dapat dilihat pada table 12.

Uji iritasi pada ketiga formula terhadap 9 orang panelis menunjukkan hasil negatif, karena tidak menimbulkan gejala iritasi seperti ruam-ruam merah, gatal-gatal serta terasa panas pada kulit panelis. Sediaan yang dibuat berada dalam rentang pH yang sesuai kulit 4,5-6,5 dan diharapkan tidak mengiritasi kulit. Hasil uji iritasi kepada setiap panelis dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Iritasi Sediaan *Hand Spray* Serum

Formula	Parameter Uji Iritasi	Hasil	Keterangan
Formula 1	Kulit kemerahan disertai gatal dan panas	Pada kulit tidak terasa perih, tidak terasa gatal, tidak ada kemerahan dan tidak terjadi bengkak	Tidak mengiritasi
Formula 2	Kulit kemerahan disertai gatal dan panas	Pada kulit tidak terasa perih, tidak terasa gatal, tidak ada kemerahan dan tidak terjadi bengkak	Tidak mengiritasi
Formula 3	Kulit kemerahan disertai gatal dan panas	Pada kulit tidak terasa perih, tidak terasa gatal, tidak ada kemerahan dan tidak terjadi bengkak	Tidak mengiritasi

Kesimpulan dari tabel diatas, uji iritasi pada ketiga formula terhadap 9 orang panelis menunjukkan hasil negatif, karena tidak menimbulkan gejala iritasi seperti ruam-ruam merah, gatal-gatal serta terasa panas pada kulit panelis. Sediaan yang dibuat berada dalam rentang pH yang sesuai kulit 4,5-6,5 dan diharapkan tidak mengiritasi kulit.

4.8. Hasil Uji Efektivitas Sediaan *Hand Spray* Serum

Uji efektivitas pada 3 formula sediaan *hand spray* serum anti anging dilakukan dengan 2 penilaian, yaitu:

1. Hasil Uji Efektifitas Sediaan *Hand Spray* Serum Berdasarkan Kesimpulan Alat *Skin Analyzer* Dan Presentase Perubahan
2. Hasil Uji Efektivitas Sediaan *Hand Spray* Serum Berdasarkan Analisa SPSS

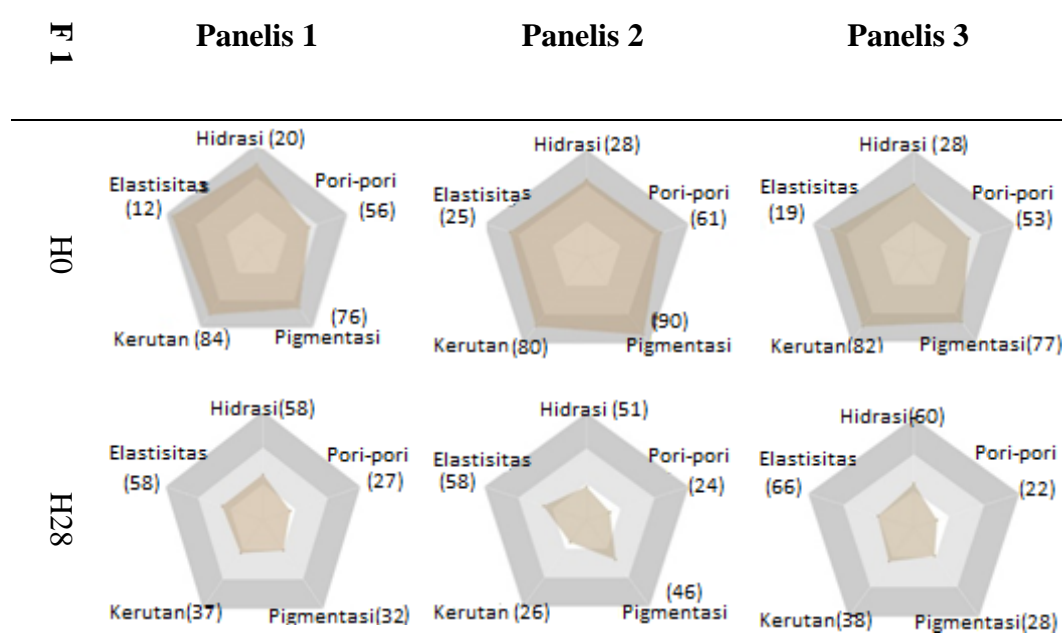
4.8.1. Hasil Uji Efektivitas Sediaan *Hand Spray* Serum Berdasarkan Kesimpulan Alat *Skin Analyzer* Dan Presentase Perubahan

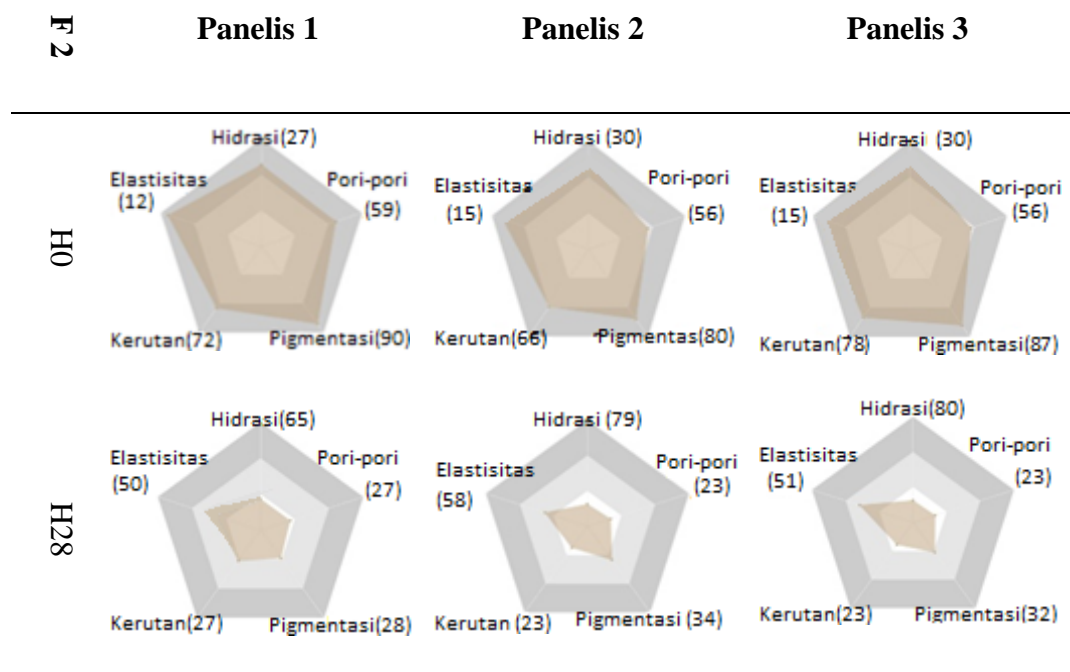
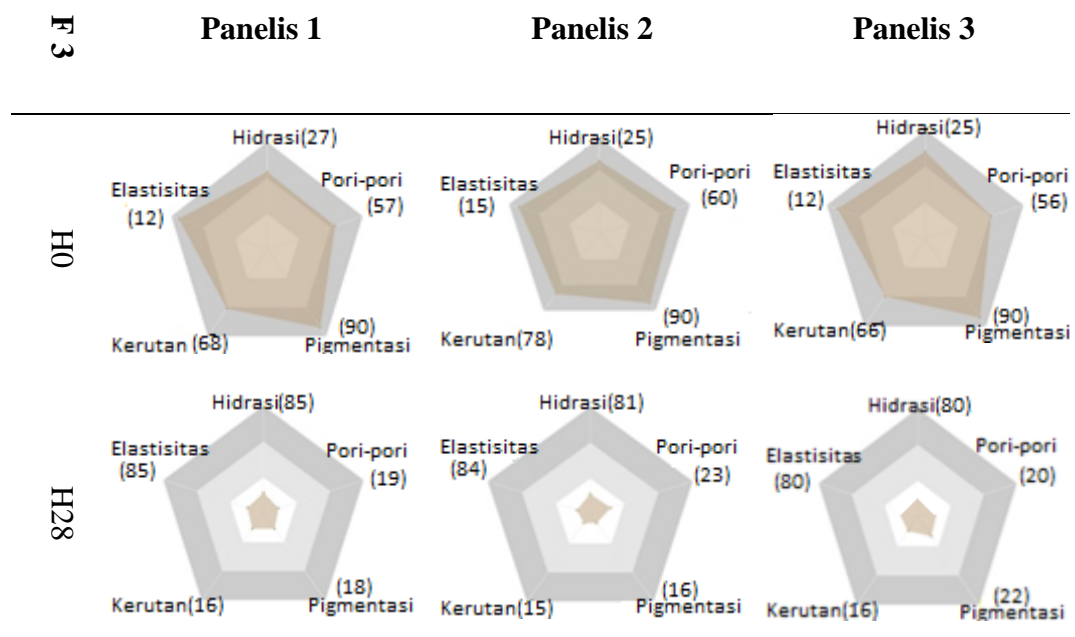
Hasil uji efektivitas sediaan *hand spray* serum meliputi 5 parameter persentase perubahan yaitu, persentase peningkatan hidrasi kulit, persentase penurunan pori-pori kulit, persentase penurunan pigmentasi kulit, persentase peningkatan elastisitas kulit, persentase penurunan kerutan kulit.

Daun kelor yang diketahui mengandung lebih dari 90 jenis nutrisi berupa vitamin, mineral asam amino, yang dapat menjadi sumber antioksidan alami yang baik. Penambahan katekin yang ditemukan dari tanaman gambir dan merupakan senyawa polifenol dari kelompok flavonoid, yang memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan secara nyata mampu memperlambat atau menghambat oksidasi zat yang mudah teroksidasi meski dalam konsentrasi rendah. Oleh sebab itu antioksidan yang tinggi dalam katekin dalam katekin dapat melindungi kulit dari efek berbahaya radikal bebas yang berasal dari metabolisme tubuh atau dari faktor eksternal lain.

Hasil kesimpulan alat *skin analyzer* sediaan *hand spray* serum dari tiap formula dapat dilihat pada tabel 13-15. Keseluruhan hasil gambar *skin analyzer* dapat dilihat pada lampiran 23-25.

Tabel 13. Hasil Kesimpulan Alat *Skin Analyzer* Sediaan *Hand Spray* Serum F1



Tabel 14. Hasil Kesimpulan Alat *Skin Analyzer* Sediaan *Hand Spray* Serum F2**Tabel 15.** Hasil Kesimpulan Alat *Skin Analyzer* Sediaan *Hand Spray* Serum F3

Faktor yang dapat dilihat dengan menggunakan *skin analyzer* meliputi hidrasi, pori-pori, pigmentasi, elastisitas, kerutan. Untuk mengetahui perbandingan persentase perubahan sebelum dan setelah pengujian menggunakan alat *skin analyzer* yang mengacu pada tabel 13-15 dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Persentase Perubahan Parameter Dengan Alat *Skin Analyzer*

Parameter	Rata-rata Persentase Perubahan		
	F1	F2	F3
Peningkatan Hidrasi	128,81%	188,02%	215,60%
Penurunan Pori-pori	-56,98%	-57,37%	-64,21%
Penurunan Pigmentasi	-56,81%	-63,20%	-79,26%
Peningkatan Elastisitas	254,23%	281,11%	545%
Penurunan Kerutan	-59,04%	-66,05%	-77,67%

1. Persentase Peningkatan Hidrasi

Hidrasi terjadi ketika tubuh kekurangan asupan cairan, sering kali ditandai dengan terjadinya kulit kering, kasar dan juga dapat memicu timbulnya garis halus serta masalah lainnya pada kulit. Daun kelor dapat membantu mengatasi kulit kering atau hidrasi. Selain mengandung vitamin C, daun kelor juga mengandung vitamin B yang berperan sebagai humektan alami, oleh sebab itu daun kelor dapat menarik air ke lapisan terluar kulit. Selain itu, kandungan vitamin E, asam oleat, dan antioksidan dalam daun kelor dapat membantu menjaga hidrasi kulit.

Perbandingan persentase perubahan pada peningkatan hidrasi kulit, sebelum pengujian dan setelah pengujian dapat dilihat pada tabel 17-18.

Tabel 17. Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Hidrasi *Hand Spray Serum*

F1	Rata-rata Nilai Peningkatan Hidrasi					Parameter Hidrasi	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	20	24	32	46	58		190	
P 2	28	30	36	43	51	>20	82,14	128,81
P 3	28	39	45	49	60		114,29	

Tabel 18. Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Hidrasi *Hand Spray* Serum (Lanjutan)

F2	Rata-rata Nilai Peningkatan Hidrasi					Parameter Hidrasi	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	27	39	49	57	65		140,74	
P 2	30	36	55	60	79	>20	163,33	188,02
P 3	20	22	32	52	72		260	
F3	Rata-rata Nilai Peningkatan Hidrasi					Parameter Hidrasi	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	27	39	52	60	85		214,81	
P 2	25	36	55	66	81	>20	224	215,60
P 3	25	46	52	63	80		208	

Peningkatan hidrasi kulit dapat mempengaruhi peningkatan elastisitas kulit menjadi lebih lembut hingga mencegah munculnya keriput atau kerutan. Berdasarkan data persentase diatas, dapat dilihat bahwa semua formula mengalami perubahan tingkat kondisi kulit dari H-0 sampai hari H-28. Data persentase rata-rata menunjukkan bahwa formula 3 merupakan formula terbaik karena menunjukkan persentase perubahan peningkatan hidrasi lebih tinggi dibandingkan formula 1 dan formula 2, dengan kenaikan nilai hidrasi sebesar 215,60%. Formula 1 yaitu sebesar 214,81% dan formula 2 memiliki nilai hidrasi sebesar 215,60%.

2. Persentase Penurunan Pori-pori

Pori-pori merupakan salah satu dari bagian struktur kulit dan memiliki peran melepaskan sebum agar kulit tetap lembab, kenyal serta sebagai media tumbuhnya rambut pada kulit, tetapi ukuran pori-pori yang membesar bisa juga membawa masalah pada kulit. Kandungan antioksidan yang tinggi dari daun kelor dapat bermanfaat untuk menurunkan resiko penuaan dini pada kulit. Daun kelor juga tinggi akan Vitamin C yang terbukti dapat mengoptimalkan proses regenerasi sel-sel kulit. Daun kelor mampu meningkatkan protein kolagen, sehingga dapat membantu mengecilkan pori-pori.

Perbandingan persentase perubahan pada penurunan pori-pori kulit, sebelum pengujian dan setelah pengujian dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Persentase Perubahan Penurunan Nilai Pori-pori *Hand Spray* Serum

F1	Rata-rata Nilai Penurunan Pori					Parameter Pori-pori	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	56	47	41	33	27		-51,79	
P 2	61	40	33	28	24	>19	-60,66	-56,98
P 3	53	42	33	25	22		-58,49	
F2	Rata-rata Nilai Penurunan Pori					Parameter Pori-pori	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	59	57	40	33	27		-54,24	
P 2	56	47	37	30	23	>19	-58,93	-57,37
P 3	56	46	37	32	23		-58,93	
F3	Rata-rata Nilai Penurunan Pori					Parameter Pori-pori	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	57	49	33	31	19		-66,67	
P 2	60	48	36	33	23	>19	-61,67	-64,21
P 3	56	42	32	29	20		-64,29	

Pori-pori sering kali menjadi faktor permasalahan yang terjadi pada kulit, terutama bila pori-pori tampak membesar yang dapat mempengaruhi penurunan elastisitas kulit. Berdasarkan data persentase diatas, dapat dilihat bahwa semua formula mengalami perubahan tingkat kondisi kulit dari H-0 sampai hari H-28. Data persentase rata-rata menunjukkan bahwa formula 3 merupakan formula terbaik karena menunjukkan persentase perubahan penurunan nilai pori-pori lebih tinggi dibandingkan formula 1 dan formula 2, dengan penurunan nilai pori-pori sebesar -64,21%. Formula 1 yaitu sebesar -58,31% dan Formula 2 memiliki nilai pori-pori sebesar -57,37%.

3. Persentase Penurunan Pigmentasi

Pigmentasi merupakan hal yang normal terjadi, namun pigmentasi dapat mengalami gangguan apabila melanin diproduksi secara berlebihan (hiperpigmentasi) atau terlalu sedikit (hipopigmentasi). Daun kelor bermanfaat untuk membantu mencerahkan dan meratakan warna kulit secara merata dengan mencegah munculnya noda hitam. Menurut penelitian, daun kelor kaya akan fenolat, antioksidan seperti vitamin C, B dan A yang mampu memperbaiki tekstur kulit serta membuatnya lebih halus dan kenyal. Untuk mengatasi pigmentasi kulit, senyawa antioksidan mampu mencegah hiperpigmentasi melalui mekanisme penghambatan ROS atau *reactive oxygen species* (Briganti and Picardo., 2003). Perbandingan persentase perubahan pada penurunan pigmentasi kulit, sebelum pengujian dan setelah pengujian dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Persentase Perubahan Penurunan Nilai Pigmentasi *Hand Spray Serum*

F1	Rata-rata Nilai Penurunan Pigmentasi					Parameter Pigmentasi	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	76	62	52	41	32		-57,89	
P 2	90	87	77	66	46	>19	-48,89	-56,81
P 3	77	61	55	49	28		-63,64	
F2	Rata-rata Nilai Penurunan Pigmentasi					Parameter Pigmentasi	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	90	75	56	45	28		-68,89	
P 2	80	69	57	49	34	>19	-57,50	-63,20
P 3	87	73	64	54	32		-63,22	
F3	Rata-rata Nilai Penurunan Pigmentasi					Parameter Pigmentasi	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	90	67	44	27	18		-80	
P 2	90	65	41	24	16	>19	-82,22	-79,26
P 3	90	68	43	34	22		-75,56	

Berdasarkan data persentase diatas, dapat dilihat bahwa semua formula mengalami perubahan tingkat kondisi kulit dari H-0 sampai hari H-28. Data persentase rata-rata menunjukkan bahwa formula 3 merupakan formula terbaik karena menunjukkan persentase perubahan penurunan pigmentasi lebih tinggi dibandingkan formula 1 dan formula 2, dengan nilai pigmentasi sebesar -79,26%. Formula 1 yaitu sebesar -56,81% dan formula 2 memiliki nilai pigmentasi sebesar -63,20%.

4. Persentase Peningkatan Elastisitas

Elastisitas kulit yang normal adalah kemampuan kulit untuk meregang dan kembali ke bentuk aslinya, namun elastisitas pada kulit dapat berkurang (*elastosis*), menyebabkan kulit terlihat kendur, berkerut atau kasar. Daun kelor mengandung vitamin C yang tinggi. Vitamin C dibutuhkan tubuh untuk memproduksi kolagen secara optimal, dimana kolagen dapat membantu kulit menjadi elastis dan menjaga elastisitas kulit. Hilangnya elastisitas kulit merupakan bagian alami dari proses penuaan, namun paparan sinar UV yang berlebih dapat mengurangi elastisitas kulit dan dapat menyebabkan penuaan dini (Isfardiyana dan Sita., 2014). Perbandingan persentase perubahan pada peningkatan elastisitas kulit, sebelum pengujian dan setelah pengujian dapat dilihat pada tabel 21-22.

Tabel 21. Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Elastisitas *Hand Spray* Serum

F1	Rata-rata Nilai Peningkatan Elastisitas					Parameter Elastisitas	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	12	24	32	39	58		383,33	
P 2	25	25	30	35	58	>20	132	254,23
P 3	19	25	30	54	66		247,37	
F2	Rata-rata Nilai Peningkatan Elastisitas					Parameter Elastisitas	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	12	21	27	37	50		316,67	
P 2	15	32	39	49	58	>20	286,67	281,11
P 3	15	30	35	39	51		240	

Tabel 22. Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Elastisitas *Hand Spray* Serum (Lanjutan)

F3	Rata-rata Nilai Peningkatan Elastisitas					Parameter Elastisitas	Persentase (%)	Rata-Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	12	30	39	54	85		608,33	
P 2	15	39	45	58	84	>20	460	545
P 3	12	35	45	58	80		566,67	

Berdasarkan data persentase diatas, dapat dilihat bahwa semua formula mengalami perubahan tingkat kondisi kulit dari H-0 sampai hari H-28. Data persentase rata-rata menunjukkan bahwa formula 3 merupakan formula terbaik karena menunjukkan persentase perubahan peningkatan elastisitas lebih tinggi dibandingkan formula 1 dan formula 2, dengan kenaikan nilai elastisitas sebesar 545%. Formula 1 yaitu sebesar 254,23% dan formula 2 memiliki nilai elastisitas sebesar 281,11%.

5. Persentase Penurunan Kerutan

Kerutan atau garis halus pada kulit dapat disebabkan oleh penurunan fungsi elastisitas sehingga kulit mengalami pengenduran kelenturan dan kelembapan. Daun kelor diketahui memiliki antioksidan tinggi, sehingga bermanfaat untuk menurunkan risiko penuaan dini pada kulit wajah. Daun kelor pun tinggi akan kandungan vitamin A, yang terbukti paling ampuh untuk mengoptimalkan proses regenerasi sel-sel kulit. Selain itu, daun kelor mengandung vitamin C dan E, yang dapat membantu meningkatkan pembaruan kolagen, mengurangi hiperpigmentasi, serta menutrisi kulit (Bey, 2010)

Kerutan pada kulit terjadi ketika kulit tidak mampu mempertahankan struktur atau jaringan penyokong kulit yang menyebabkan jaringan kulit menjadi melemah dan kendur. Perbandingan persentase perubahan pada penurunan kerutan kulit, sebelum pengujian dan setelah pengujian dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Persentase Perubahan Nilai Penurunan Kerutan *Hand Spray* Serum

F1	Rata-rata Nilai Peningkatan Kerutan					Parameter Kerutan	Persentase (%)	Rata- Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	84	70	60	34	37		-55,59	
P 2	80	62	57	40	26	<9	-67,50	-59,04
P 3	82	72	62	56	38		-53,66	
F2	Rata-rata Nilai Peningkatan Kerutan					Parameter Kerutan	Persentase (%)	Rata- Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	72	68	53	34	27		-62,50	
P 2	66	54	41	33	23	<9	-65,15	-66,05
P 3	78	66	50	34	23		-70,51	
F3	Rata-rata Nilai Peningkatan Kerutan					Parameter Kerutan	Persentase (%)	Rata- Rata(%)
	H-0	H-7	H-14	H-21	H-28			
P 1	68	58	46	33	16		-76,47	
P 2	78	51	49	31	15	<9	-80,77	-77,67
P 3	66	36	45	31	16		-75,76	

Berdasarkan data persentase diatas, dapat dilihat bahwa semua formula mengalami perubahan tingkat kondisi kulit dari H-0 sampai hari H-28. Data persentase rata-rata menunjukkan bahwa formula 3 merupakan formula terbaik karena menunjukkan persentase perubahan penurunan kerutan lebih tinggi dibandingkan formula 1 dan formula 2, dengan penurunan persentase nilai kerutan sebesar -77,67%. Formula 1 yaitu sebesar -59,04% dan formula 2 memiliki nilai kerutan sebesar -66,05%.

4.8.2. Hasil Uji Efektivitas Sediaan *Hand Spray* Serum Berdasarkan Analisa SPSS

Pengujian sediaan *hand spray* serum diawali dengan pengecekan kulit panelis dengan menggunakan *skin analyzer* sesuai dengan parameter yang diamati antara lain adalah hidrasi, pori-pori, pigmentasi, elastisitas, kerutan, porpyrin dan sensitivitas. Panelis yang memenuhi kreteria akan dilakukan pemberian sediaan

hand spray serum selama 28 hari. Data diolah menggunakan metode SPSS dengan metode RAK. Rancangan acak kelompok digunakan karena adanya formulasi yang berbeda dan terdapat perbedaan kondisi kulit sebelum dan sesudah penggunaan *hand spray* serum.

Dilakukan pengambilan keputusan untuk mengetahui formula terbaik dari setiap parameter. Pengambilan keputusan terima atau tolak H_0 di tentukan berdasarkan nilai *P-value* yang diperoleh, kemudian dibandingkan dengan taraf nyata ($\alpha=0,005$). Apabila nilai *P-value* $>0,05$ mengartikan bahwa H_0 diterima, yang artinya semua perlakuan memberikan pengaruh atau respon yang sama atau bisa juga dikatakan semua perlakuan tidak berbeda nyata. Bila nilai *P-value* $<0,05$ mengartikan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya semua perlakuan memberikan pengaruh atau respon yang berbeda atau adanya beberapa perlakuan yang berbeda nyata. Untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh perlakuan terhadap respon yang berbeda maka dapat dilakukan uji lanjut Duncan.

Dibuat tabel matriks dari ke 3 formula untuk mengetahui formula yang terbaik berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, pengukuran formula dalam tabel matriks akan terlihat dari setiap parameter yang dinilai untuk menentukan formula terbaik sebagai *antiaging*. Dengan banyaknya perolehan nilai total yang mendekati atau sesuai dengan setiap parameter yang seharusnya mengartikan formula tersebut adalah formula yang terbaik dan memberikan pengaruh lebih banyak dibandingkan 2 formula lainnya. Hasil tabel matriks formula terbaik *hand spray* serum dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Tabel Matriks Uji Lanjut Duncan Formula Terbaik Sediaan *Hand Spray* Serum

	Formula	N	Subset 1
Duncan ^{a, b}	Formula 1	15	42.0440
	Formula 2	15	56.5027
	Formula 3	15	107.89.33
	Sig.		.382

Berdasarkan dari kesimpulan alat pun sama-sama menunjukkan hasil yang terbaik di tiap uji bila di bandingkan dengan formula 1 dan 2. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan, hal ini dapat disimpulkan bahwa formula 3 merupakan formula yang terbaik dibandingkan dengan formula 1 dan 2, dalam efektivitas upaya memperbaiki kondisi kulit. Hasil tabel matriks formula terbaik *hand spray* serum dengan perbandingan parameter dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 21. Hasil Tabel Matriks Perbandingan Parameter Dengan Setiap Formula

Parameter	Formula 1	Formula 2	Formua 3
Hidrasi	128.8100 ^a	188.0233 ^a	215.6033^a
Pori	-56.9800 ^b	-57.3667 ^b	-64.2100^a
Pigmentasi	-56.8067 ^b	-63.2033 ^b	-79.2600^a
Elastisitas	254.2333 ^a	281.1133 ^a	545.0000^b
Kerutan	-59.0367 ^b	-66.0533 ^b	-77.6667^a

Pada tabel matriks untuk setiap formula yang diberikan efek tebal pada nilai parameter menunjukkan nilai pengaruh yang lebih baik dibandingkan 2 formula lain. Pada hasil tabel di atas dapat disimpulkan bahwa formula 3 merupakan formula terbaik karena dilihat dari banyaknya perolehan nilai yang lebih tinggi di beberapa parameternya, jika dibandingkan dengan formula 1 dan 2.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Ketiga formula *hand spray* serum memenuhi syarat uji dan tidak mengiritasi kulit.
2. Formula 3 yang mengandung ekstrak kering daun kelor 2%, katekin gambir 0,05% dan BHA 0,2% merupakan formula terbaik yang memiliki efektivitas paling tinggi sebagai *antiaging* dengan menggunakan alat *skin analyzer* berdasarkan perbaikan %peningkatan kondisi hidrasi, kerutan, pigmentasi, pori-pori, dan elastisitas pada kulit.

5.2. Saran

Perlu dilakukan uji stabilitas untuk mengetahui kestabilan sediaan dalam jangka waktu yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adapa, P. K., Scheoenau, G. J., Seokhansanj, S. 2002. Performance study of a heat pump dryer system for specialty crops. *Part 1: devalopment of simylation model. Internnational Jurnal of Energy Research*. 26(11):1001-19.
- Adek, C. 2016. Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Dari Ekstrak Buah Apel (*Malus domestica*) Sebagai Sabun Kecantikan Kulit. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1),51-55. Medan.
- Akbar, A. T. 2019. Panen dan Pascapanen Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) Organik di Kebun Organik Kelorina, Blora, Jawa Tengah. *Bul. Agroharti* 7(3): 247-254. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Alvinari, D.M. 2019. Uji Stabilitas Fisik dan Praklinis Face Toner Berbasis Kolagen Dari Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) dan Kitosan. *Skripsi*. Universitas IPB. Bogor.
- Aramo. 2012. *Skin and Hair Diagnostic System*. Sugnam: Aram Huvis Korea Ltd. Halaman 1-10.
- Arikumalasari, J., Dewantara, I. G. N. A., Wijanyanti, N. P. A. D. 2013. Optimasi HPMC Sebagai Gelling Agent Dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(3).
- Arsitowati, K. 2013. Optimasi formulasi Sediaan Gel Antijerawat Basis Karbopoldan CMC Na Ekstrak Buah Manggis dengan Metode SLD (*Simplex Lattice Design*). Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Ambarwati, L. 2018. Formulasi dan Uji Antioksidan pada Essense Masker Sheet Katekin Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) dan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Dengan Variasi Askorbil Palmitat. *Skripsi*. Fakultas MIPA Unpak : Bogor.
- Aminah, S., Ramdhan, T., dan Yanis, M. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Morringa olifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2), 35-44.
- Baki, G., Alexander K. S. 2015. *Introduction to Cosmetic Formulation and Technology*. Canada: Wiley. Hal: 250-261:401.
- Banala, R. R., Nagati, V. B and Karnati, P. R. 2005. Green Synthesis and Characterization of Carica papaya Leaf Extract Coated Silver Nanoparticles Through X- ray Diffraction, Electron Microscopy and Evaluation of Bacteriacidal Properties. *Saudi Journal of Biological Sciences*. King Saud University, 22(5), pp. 637-44. doi: 10.1016/j.sjbs.2015.01.007.
- Barel A.O., Paye, M and Maibach, H.I. 2009 *Handbook of Cosmetic Science and Technology, 3 rd Edition*. Informa Healthcare USA, Inc., New York.

- Briganti, S and Picardo, M. 2003. Antioxidant activity, lipid peroxidation and skin diseases. What's new. *Jurnal of the European Academy Dermatology and Venereology*. 2003;17:663–9.
- Chu, D. H. 2012. *Development and Structural of Skin*, Eighth. ed. McGraw Hill, New York.
- Chow, S. T., Chao W.W and Chung Y. C. 2003. Antioxidant Activity and Safety of 50% Ethanolic Red Bean Extract (*Phaseolus raditius L*). *Journal of food science*. 68. (1): 21-25.
- Claussen, I. C., Ustad, T. S., Strommen, I and Walde, P. M. 2007. Atmospheric Freeze Drying - a review. *Drying Technology* 25:957-67.
- Colak, N dan Hepbasli, A. 2009. A Review of Heal Pump Drying: Part 1- System, Models and Studies. *Energy Conversion and Management* 50(2009): 2180-2186.
- Cook, N. C and Samman, S. 1996. Flavonoids-Chemistry, Metabolism, Cardioprotective Effect, And Dietary Sources, *The Journal of Nutritional Biochemistry*. *Biochem* (7): 66-76.
- Cordoves, C. G., Bartolome, B., Vieira, W., Virador, V. M. 2001. Effects of wine phenolics and sorghum tannins on tyrosinase activity and growth of melanoma cells. *J Agric Food Chem* 49: 1620-1624.
- Cuppett, S., Schrepf M and Hall C. 1954. Natural Antioxidant-Are They Reality. Dalam Foreindoon Shahid: Natural Antioxidants, *Chemistry, Health Effect and Applications*, AOCS Press, Champaign, . Illinois: 12-24.
- Darmawan, B. A. 2013. *Anti Aging*. Yogyakarta: Media Pressindo.
- DepKes RI.1985. *Formularium Kosmetik Indonesia*. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- _____. 1989. *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Hal. 137. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan.
- _____. 1979. *Farmakope Indonesia Jilid III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- _____. 1995. *Farmakope Indonesia Jilid IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- _____. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi Kedua*. Jakarta: Ditjen POM RI. Hal: 528.
- Draelos, Z. 2006. Skin Care for the Sensitive Skin and Rosacea Patient: The Biofilm and New Skin Cleansing Technology. *Cos Derm*, 25:8-10.

- Draelos, Z. D. 2010. *Cosmetic Dermatology. Products and Procedures*. West Sussex: Willey-Blackwell.
- Evans W.C dan Trease, G. 1985. *Pharmacognosy*. Tindal, London.
- Fahey, G. C., and Berger, L. L. 1988. Carbohydrate nutrition of ruminants. In: D. C Chruch (Ed). *Digestive Phisiology and Nutrition of Ruminants*. The Ruminant Animal Prentice Hall Eglewood Cliifs, New Jersey.
- Fatouh, M., Metwally, M.N., Helali, A.B.dan Shedid, M.H. 2006. Herbs drying using a heat pumpdryer. *Energy Conversion and Management* 47:2629-2643.
- Fitri, N. 2014. *Butylated hydroxyanisole* Sebagai Bahan Aditif Antioksidan Pada Makanan Dilihat Dari Perspektif Kesehatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Vol 4. No1. Hal. 1-50. Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan.
- Fitriansyah, S.N., Wirya, S., Hermayanti, C. 2016. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Spray Gel Fraksi Etil Asetat Pucuk Daun Teh Hijau (*Camelia sinensis [L] kuntze*) Sebagai Anti Jerawat. *Pharmacy*. Vol 13. No 2 Desember 2016. Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
- Foidl, N., Makkar, H. P. S., Becker, K. 2007. The Potential of Moringa Oleifera for Agricultural and Industrial Uses. *Moringa Oleifera Webpage*. Mesir: Dar Es Salaam.
- Garg, A., Aggarwal, D. Garg, S dan Sigla, A.K. 2002. Spreading of Semisolid Formulation: *Pharmaceutical Technology*.
- Bey, Hakim. 2010. *All Things Moringa*.
- Haliza, M. N., Amananti, W dan Santoso, J. (2020). Formulasi sediaan serum spray ekstrak pegagan (*Centella asiatica L*) sebagai antiaging alami. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(1), 1-6.
- Han, S.S., Lo, S.C., Choi, Y.W., Kim, J.H., Baek, S.H. (2004). Antioxidant Activity of Crude Extract and Purecompounds of Acerginnala Max. *Bulletin of the Korean: Chem Soc.* 25(3).
- Hanani, E. 2015. Dentifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons Callyspongia SP Dari Kepulauan Seribu. Vol II, No 3 (2005). 127-133. Majalah Ilmu Kefarmasian.
- Harborne, J.B. 1987. Metode Fitokimia. Terjemahan: Padmawinata, K., dan Soediro, I. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hardiyanthi F. 2015. Pemanfaatan Aktiivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Sediaan Hand And Body Cream. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

- Heroniaty. 2012. Sintesis Senyawa Dimer Katekin dari Ekstrak The Hijau dengan Menggunakan Katalis Enzim Peroksidase dari Kulit Bawang Bombay (*Allium cepa L.*). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Depok.
- Indah, W. R. 2019. Formulasi Dan Uji Efektifitas Sediaan Serum Antiaging Dari Katekin Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) Dengan Variasi Thickening Agent. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pakuan Bogor.
- Iqbal, K. 2004. Biological Significance of Ascorbic Acid (Vitamin C) in Human Health - A Review. *Pakistan Journal of Nutrition* 3 (1): 5-13.
- Isnaini, D. 2018. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Kombinasi Katekin (*Uncaria gambir Roxb*) Dengan Metode Maserasi. *Skripsi*. FMIPA. Universitas Pakuan.
- Isfardiyana, S. H., Sita, R. S. 2014. Pentingnya Melindungi Kulit Dari Sinar Ultraviolet Dan cara Melindungi Kulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri. Universitas Islam Indonesia. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*. Halaman 126-133. Vol 3.
- Kalangi, S. J. 2013. Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik*, 5(3).
- Katrin dan Atika, B. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Golongan Senyawa Kimia Daun *Premna Oblongata* Miq. *Pharm Sci Res*, Vol 2 No 1. Fakultas Farmasi. Universitas Indonesia.
- Kurniasih. 2013. *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor*. Yogyakarta: Pustaka Baru.
- Kusnadi, J., Yan, A.N. 2015. Aplikasi Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Es Krim. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. FTP Universitas Brawijaya Malang.
- Madhavi, D.L., Deshpande, S.S. and Salunkhe, D.K. (1996) *Food antioxidants: Technological, toxicological, health perspective*. Marcel Dekker, New York, pp. 1-5.
- Maharani, A. 2015. Penyakit Kulit, Terapi Untuk Penyakit Kulit, Macam Nutrisi Untuk Kesehatan Kulit, Langkah Tepat Dalam Menanggulangi Penyakit Kulit. Cet. K-1. *Pustaka Baru Press*. Yogyakarta.
- Maria, H. C. B., Sumi, W., Henry, K. S. (2018). Standarisasi Simplisia Kering Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dari Tiga Daerah Berbeda. Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia, *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapi* Vol 5. No 1.

- Marliana, S. D., Venty S., Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. *Biofarmasi* 3 (1): 26-31.
- Maryam, S., Muzakkir, B., Ainun, N. 2015. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 2 No. 2. Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia. Makassar.
- Miroslav, V. 1971. Detection and Identification of Organic Compound. New York: Planum Publishing Corporation and SNTC Publishers of Technical Literatur.
- Mitsui, T. 1997. *New Cosmetic Science, Dalam Elsevier Science B.V.* Amsterdam.
- Murti, G. P. K., Mimiek M. S. U. 2017. Pengaruh pH Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Fisik Gel Pada Gel Ekstrak Etanolik Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz. & Pav.) Dengan Kombinasi Gelling Agent Karbopol Dan Carboxymethylcellulose Sodium (CMC-Na). *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada.
- Nadia, N. U. 2018. Pengaruh Sediaan Serum Anti Aging Yang Mengandung Katekin Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Dan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Terhadap Kondisi Kulit. *Skripsi*. FMIPA. Universitas Pakuan.
- Nafisah, M., Tukiran., Suyanto., Nurul, H. 2014. Uji Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Heksan, Kloroform, Dan Metanol Dari Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*), Jurusan FMIPA, Prosiding Seminar Nasional Kimia Surabaya, 20 September 2014, Universitas Negeri Surabaya, 279- 286.
- Nakagawa, K. 2005. Antioxidative Activity of 3-O-Octanol-(+)-Catechin, a Newly Synthesized Catechin, in Vitro. Departement of Food and Nutrition, Kyoto Women's University. Japan. *Journal of Health Science*, 51(4), 492496.
- Naiu, A. S., Nikmawatususanti, Y. 2018. Nilai Sensoris Dan Viskositas Skin Cream Menggunakan Gelatin Tulang Tuna Sebagai Pengemulsi Dan Humektan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Gorontalo. Kota Gorontalo.
- Okereke J. N., Udebuani A. C., Ezeji E. U., Obasi K. O. & Nnoli M. C. 2015. Possible Health Implications Associated with Cosmetics: A Review. *Science Journal of Public Health* 3: 58-63.

- Pane, Andikha Mulatua, Zaidar, Emma. 2014. Pengaruh Penambahan Antioksidan BHA (*Butylated Hydroxyanisole*) Terhadap Bilangan Peroksida Sampel RBD Olein (*Refined Bleached Deodorized Olein*). *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Perera, C. O. and Rahman, M. S. 1977. Heat Pump Dehumidifier Srying of Food. *Trends Food Science Technology* 8: 75-79.
- Perricone, N. 2002. *The Perricone Prescription*. Penerjemah Kristi A. S dan W. Chairul F. Jakarta: Serambi. Hal. 144-146.
- Piérard, G. E., Charlier, C., Delvenne, P., Humbert, P., & Piérardfranchimont, C. 2014. *Women ' s Skin throughout Lifetime*.
- Prasertsan, S., Saen-saby, P., Prateepchaikul, G dan Ngamsritrakul, P. 1996. Effects of drying rate and ambient air conditions on the operating modes of heat pump dryer. *Proceedings of The 10th International Drying Symposium* 529-534.
- Purwoko, M. L. Y., Syamsudin, Partomuan, S. 2022. Kombinasi Ekstrak Herba Pegagan Dan Daun Kelor Terhadap Kerusakan Otak Dengan Metode Radial *Eight-Arm Test*. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia* Vol.19 No. 1:142-150. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. Jakarta Selatan. Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta.
- Putri, R. D. 2017. Formulasi dan Evaluasi Antioksidan Serum Green Tea (*Camellia sinensis L*) sebagai Anti Aging Dalam Sediaan Spray Gel dengan Metode DPPH. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia.
- Putro, D. S. 1997. *Agar Awet Muda*. Halaman 3-5. Trubus Agriwidya. Ungaran
- Racine, P. 1981. Influence of pH and Light on The Stability of Some Antioxidants. *National Library of Medicine*.
- Rahayu, S. Kurniasih, N. dan Amalia, V. 2015. Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alami. *Al-Kimiya: Jurnal Kimia dan Terapan*. 2(1), 1-8.
- Rahmawati, N. B. 2012. Isolasi Katekin dari Gambir (*Uncaria gambir (hunter) Roxb.*) Untuk Sediaan Farmasi dan Kosmetik. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 1 : 6-10.
- Rajalakshmi, D dan Narasimhan, S. 1985. *Food Antioxidant Sources and Methods of Evaluation dalam D.I. Madhavi: Food Antioxidant, Techonological, Taxilological and Health Perspectives*. Marcel Dekker Inc., Hongkong: 76-77.

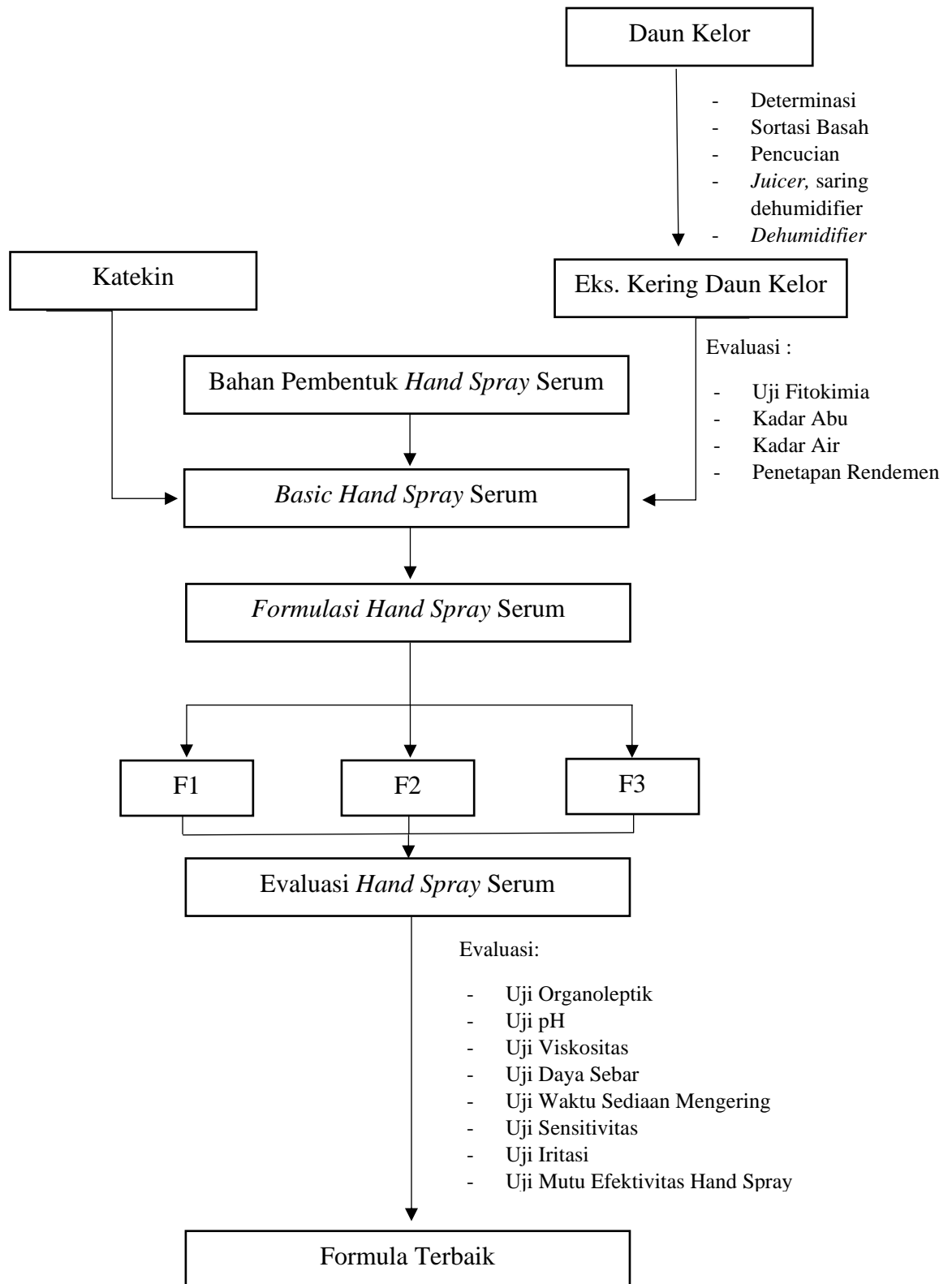
- Richa, Y. 2009. Uji aktivitas penangkap radikal dari ekstrak petroleumeter, etil asetat dan etanol rhizoma binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dengan metode DPPH (2,2- difenil-1-pikrihidrazil). *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. ITB: Bandung.
- Rohyani, I. S., Evy, S. 2015. Kandungan Fitokimia beberapa jenis tumbuhan lokal yang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku obat di Pulau Lombok. Program studi biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam. Universitas Mataram. Nusa Tenggara Barat. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. Volume 1, Nomor 2, ISSN: 2407-8050, Halaman: 388-391.
- Rowe, Raymond, C., Paul, J. S., Marian, E. Q. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th Ed. Chicago: Pharmaceutical Press.
- Saifudin, A., Rahayu., Teruna. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Saputri, F.A. 2018. Pengaruh Serum Antiaging Katekin Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kondisi Kulit. *Skripsi*. Universitas Pakuan. Bogor.
- Sari, S. K., Noni, D. B., Rina, F. A. 2017. Analisis Perhitungan Kapasitas Demuhidifier di Gudang Phonska Departemen Rancangan Bangun PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Inovtek Polbeng*. Departemen Manajemen Rekayasa. Universitas Internasional Semen Indonesia. Vol. 07. No. 1.
- Shafira, U., Gadri, A., Lestari, F. 2015. Formulasi Sediaan Spray Gel Serbuk Getah Tanaman Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn.) dengan Variasi Polimer Pembentuk Film dan Jenis Plasticizer. *Prosiding Penelitian SPeSIA. Unisba 2015*. Jakarta: Unisba.
- Sharon, N., Anam, S dan Yuliet. 2013. Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine parmifolia* L. Merr). *Jurnal of Natural Science Fakultas MIPA*. Universitas Tadulako., Vol 2(3) : 111-112.
- Sihombing, R. 2014. Infeksi Luka Operasi. *Maj Kedokt Sriwij*. 2014;46(3):229-35.
- Simamora, B. S. 2017. Pengujian Efektivitas Minyak Kacang Kedelai (*Soya max* L.) Sebagai Anti-aging Dalam Sediaan Masker Clay. Universitas Sumatera Utara. Repositori Institusi USU. *Skripsi Sarjana*.
- Srisuhada. 2015. Penentuan Kadar Air. Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri. *Laporan Praktikum Analisis Pangan*. Universitas Mataram.

- Strumillo, C. 2006. Perspective on Development in Drying. *Drying Technology* 24: 1059-1068.
- Suradi, K. 2012. Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Terhadap Perubahan Nilai pH, TVB dan Total Bakteri Daging Kerbau. *Jurnal Ilmu Ternak*. 12(2): 9- 12.
- Susanty, S., Naufal, A. R., Alfian, C., Sri A.Y. 2019. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Zat Tambahan Pembuatan Moisturizer. *Skripsi*. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Muhammadiyah. Jakarta.
- Svehla, G. 1990. Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro. Edisi kelima. Penerjemah: Setiono, L. dan A.H. Pudjaatmaka. Jakarta: PT Kalman Media Pusaka.
- Taufan, A., Mirwan, A. K., Novrinaldi, N., Satya, A. P. 2020. Studi Eksperimental dan Model Matematika Pengeringan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dengan Empat Tipe Pengeringan. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Subang.
- Thakre, A. D. 2017. Formulation and Development of De Pigment Serum Incorporating Fruits Extract. *International Journal of Innovative Science and Research Technology Vol. 2*, 53.
- Titaley, S., Fatimawali and Lolo, W.A. 2014. Formulasi Dan Uji Efektifitas Sediaan Gel Ekstra Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicennia Marina*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 3(2), 99-106.
- Toripah, S. S., Frenly W. J. A. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Ilmiah Pharmacon*, Vol 3, No 4, Hal. 38.
- Tranggono dan Latifah, F. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Trojahn, C., Gabor, D., Andrea, L., Ulrike, B. P., Jan, K. 2015.. Characterizing Facial Skin Ageing in Humas: *Disentangling Extrinsic from Intrinsic Biologic Phenomena*. BioMed Research Internasional.
- Wahyuningtyas, R. S., Tursina, T., Sastypratiwi, H. 2015. Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Wanita Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)* Vol. 1 No. 1. Program Studi Informatika. Fakultas Teknik - Universitas Tanjungpura.
- Wardani, D. N. K., Hendaro, H, dan Widjati. 2017. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera lam.*) Terhadap Jumlah Sel Mast Mencit Model Endometriosis. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 19(3).

- Wasitaatmadja, S. M. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Wibowo, S. A., Budiman, A., Hartanti, D. 2017. Formulasi dan Aktivitas Anti Jamur Sediaan Krim M/A Ekstrak Etanol Buah Takokak (*Solanum Torvum Swartz*) Terhadap *Candida Albican*. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*. 1(1): 15-21.
- Wijayati, M., Nyi, M. S., Irma, E. H. 2014. Formulasi Granul Effervescent Sari Kering Lidah Buaya sebagai Makanan Tambahan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Al Ghifari.
- Yulianti, R. 2008. Pembuatan Minuman Jeli Daun Kelor (*Moringa oleifera*. L) sebagai Sumber Vitamin C dan B-Karoten. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institusi Pertanian Bogor.
- Zaveri, N.T. 2005. Green Tea and its Polyphenoliccatechins: Medicinal Uses In Cancer And Noncancer Application Drug Discovery program, Biosciences Division, SRI International, 333 Revenswood Ave. Menlo Park, CA 94025. *USA Life Sciences* 78 (2006) 2073-2080.
- Zulfiah., Herman., Nurul, I. A. R., Kadang, Y., Roosevelt, A., Sulfiyana, H. A. L., Murniati, Muhammad, F. H., Megawati., Gerfan, P. 2020. Uji Identifikasi Senyawa Alkaloid Ekstrak Metanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Menggunakan Metode Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 6(2), 83-87. <https://doi.org/10.36060/jfs.v6i2.75>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian



Lampiran 2. Hasil Determinasi Daun Kelor



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
PUSAT PENELITIAN BIOLOGI
(RESEARCH CENTER FOR BIOLOGY)



Jl. Raya Bogor Km. 46, Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Indonesia, 16911
Telp./Fax. 021 – 87907612, 8765068, 8765066.
Whatsapp 08118610183, 08118610184, 08118610185
Email : biologi@mail.lipi.go.id Website : www.biologi.lipi.go.id

Cibinong, 02 November 2020

Nomor : 1084/IPH.1.01/If.07/XI/2020
Lampiran : -
Perihal : Hasil identifikasi/ determinasi Tumbuhan

Kepada Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(i). **Inayati Sathia Amalia**
NPM : 066116048
Universitas Pakuan Bogor
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jl. Pakuan P.O. Box 542
Bogor 16143


Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1	Daun Kelor	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae





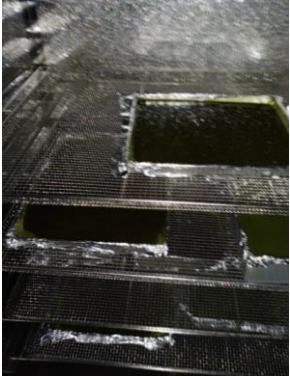

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Plt. Kepala Bidang Botani
Pusat Penelitian Biologi-LIPI



Dr. Arik Retnowati, SP., M.Sc.
NIP.197111152000032005

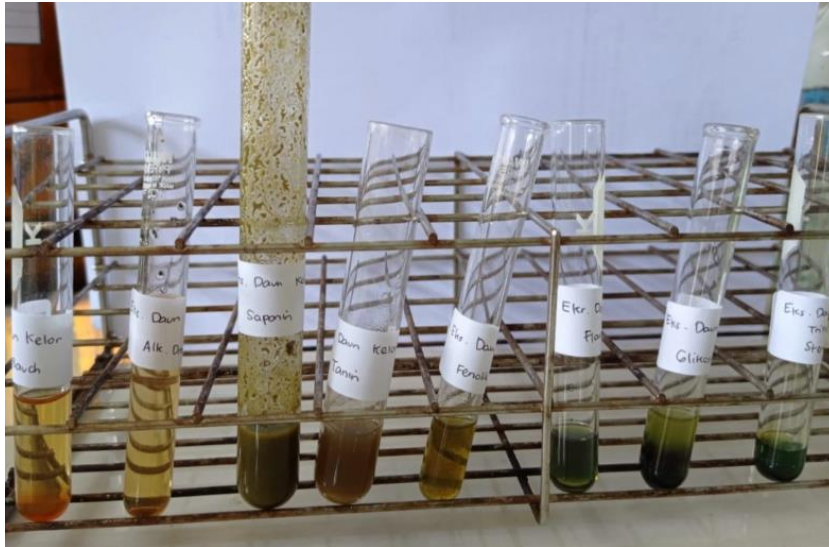
Lampiran 3. Proses Ekstraksi Daun Kelor

 <p>Pengumpulan Bahan Baku</p>	 <p>Pencucian</p>
 <p>Ekstrak yang telah di <i>Juicer</i></p>	 <p>Penimbangan Sebelum Pengeringan</p>
 <p>Pengeringan (Dehumidifier)</p>	 <p>Penimbangan Setelah Pengeringan</p>

Lampiran 4. Ekstrak Kering Daun Kelor

Lampiran 5. Uji Evaluasi Ekstrak Kering Daun Kelor

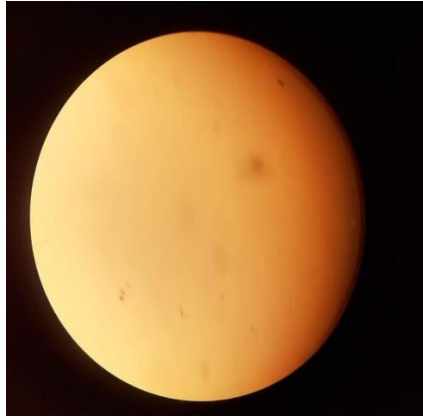
1. Uji Fitokimia



2. Uji Kadar Abu



Lampiran 6. Uji Evaluasi Sediaan *Hand Spray Serum***Sterilizer****Uji pH****Skin analyzer****Uji Homogenizer**

Lampiran 7. Hasil Uji Homogenitas Dengan Alat Mikroskop**Formula 1**

Sampel Formula tidak terlihat adanya butiran kasar di bawah mikroskop

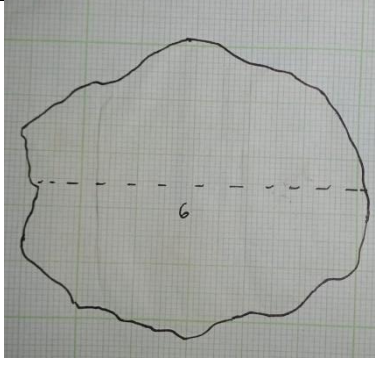
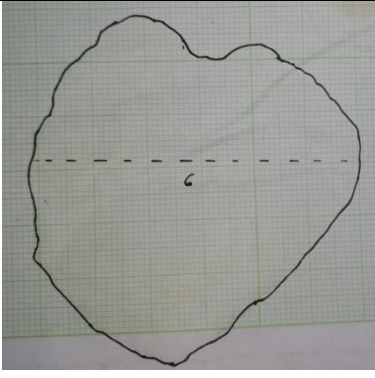
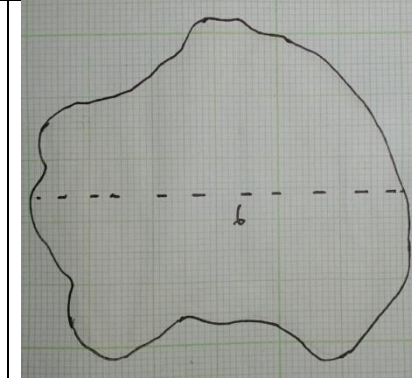
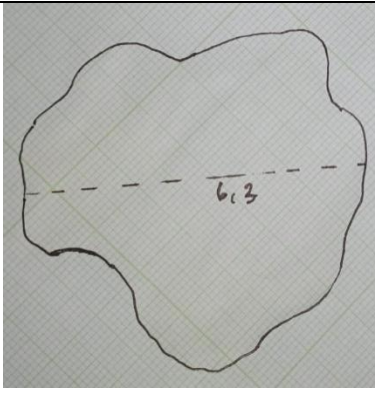
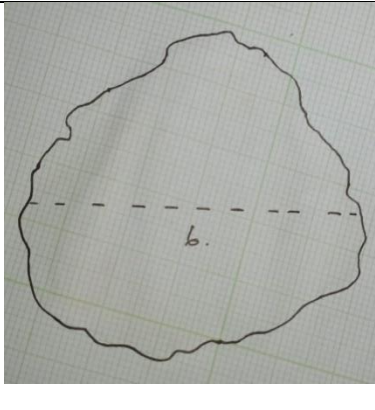
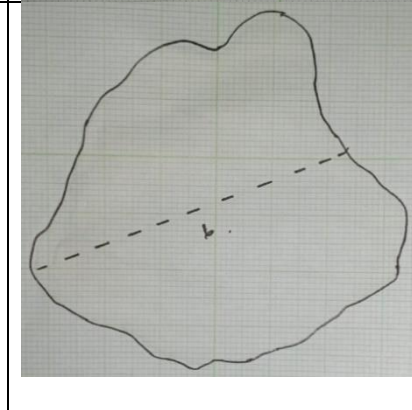
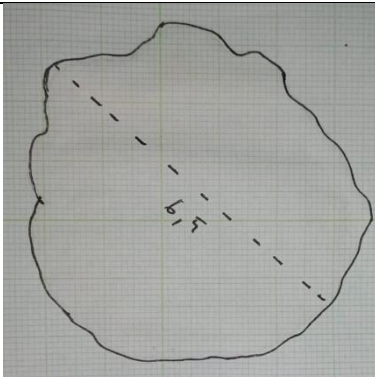
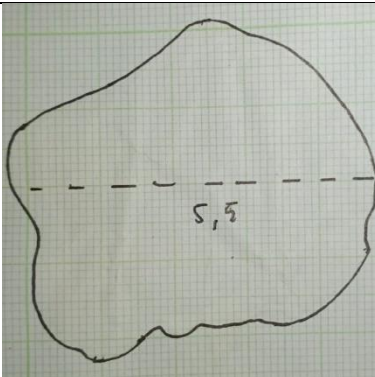
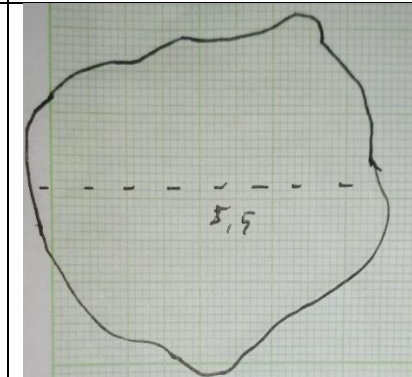
**Formula 2**

Sampel Formula tidak terlihat adanya butiran kasar di bawah mikroskop

**Formula 3**

Sampel Formula tidak terlihat adanya butiran kasar di bawah mikroskop

Lampiran 8. Hasil Uji Daya Sebar *Hand Spray Serum*

Formula 1	Formula 2	Formula 3
 <p>A hand-drawn irregular shape on a grid background. A horizontal dashed line across the middle is labeled with the number '6'.</p>	 <p>A hand-drawn irregular shape on a grid background. A horizontal dashed line across the middle is labeled with the number '6'.</p>	 <p>A hand-drawn irregular shape on a grid background. A horizontal dashed line across the middle is labeled with the number '6'.</p>
 <p>A hand-drawn irregular shape on a grid background. A horizontal dashed line across the middle is labeled with the number '6,3'.</p>	 <p>A hand-drawn irregular shape on a grid background. A horizontal dashed line across the middle is labeled with the number '6'.</p>	 <p>A hand-drawn irregular shape on a grid background. A diagonal dashed line is drawn across the shape, labeled with the number '6'.</p>
 <p>A hand-drawn irregular shape on a grid background. A diagonal dashed line is drawn across the shape, labeled with the number '6,5'.</p>	 <p>A hand-drawn irregular shape on a grid background. A horizontal dashed line across the middle is labeled with the number '5,5'.</p>	 <p>A hand-drawn irregular shape on a grid background. A horizontal dashed line across the middle is labeled with the number '5,5'.</p>

Lampiran 9. Surat Ketersediaan Panelis

SURAT KEBERSEDIAAN PANELIS UJI VERIFIKASI *HAND SPRAY* SERUM *ANTIAGING* KATEKIN GAMBIR DAN DAUN KELOR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Marsito
Umur : 52 tahun
Alamat : Bogor

Dengan surat ini menyatakan bahwa saya bersedia sebagai panelis dalam penelitian uji verifikasi yang dilakukan oleh:

Nama : Inayati Sathia Amalia
NPM : 066116048
Judul : Formulasi dan Efektivitas *Hand Spray* Serum *Antiaging*
Kombinasi Katekin (*Uncaria gambir Roxb*) dan Daun Kelor
(*Moringa oleifera*)
Asal : Universitas Pakuan


Digunakan produk *hand spray* serum yang telah diberikan pada bagian tangan dengan pemakaian pagi dan malam hari selama 21 hari. Dilakukan empat kali pengulangan dalam pengecekan H0 (sebelum pemakaian), H7, H14, dan H21 (setelah pemakaian) menggunakan *Skin Analyzer*.

Demikian surat ini dibuat, saya menyetujui semua data yang diperoleh dapat dipublikasikan untuk tujuan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan alam tanpa mencantumkan keterangan pribadi (nama, alamat, usia). Surat keterangan ini saya setujui tanpa paksaan dari pihak manapun.

Menyetujui,

Lampiran 10. Formulir Data Diri Panelis

FORMULIR DATA DIRI PANELIS	
Nama	: Marsito
Umur	: 52 tahun
Pekerjaan	: Ibu rumah tangga
Riwayat penyakit	: Maag
Riwayat alergi	: -
Riwayat konsumsi obat	: -
Masalah pada kulit	: -
Konsumsi rokok/alcohol	: -
Rutin menggunakan kosmetik <i>skincare</i>	: -
Nama dan waktu penggunaan <i>skincare</i>	: -
Dalam perawatan dokter	: -
Perawatan yang dilakukan	: -

Menyetujui,


Lampiran 11. Formulir Kuisisioner Uji Iritasi

FORMULIR UJI IRITASI
HAND SPRAY SERUM ANTIAGING KATEKIN GAMBIR DAN DAUN
KELOR

Tanggal : 8 Maret 2022
 Nama : Marsito
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Umur : 52 tahun
 Instruksi :

1. Panelis memperhatikan penandaan di kemasan pada Formula yang diberikan.
2. Sediaan dioleskan pada bagian telinga bagian belakang panelis
3. Diamkan 3 jam, pada waktu 24 jam akan diamati perubahan sebagai bagian dari reaksi kulit terhadap sediaan uji yang digunakan. Apakah dirasa ada reaksi iritasi atau tidak.
4. Berikan penilaian pada kolom yang tersedia dengan penelitian sesuai keterangan di bawah kolom.
5. Bila terjadi iritasi sesaat setelah pemakaian, hentikan dan bersihkan.
6. Dibersihkan sisa-sisa bagian dengan dilap menggunakan tisu basah yang telah disediakan.

Parameter Uji	F1	F2	F3
Uji Iritasi		X	

Keterangan :
 O = Timbul Iritasi (Kulit kemerahan, gatal, dan panas)
 X = Tidak Terjadi Iritasi

Lampiran 12. Catatan Pemakaian *Hand Spray* Serum

Hari ke-	Tanggal	Pemakaian	Paraf
1.	14 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
2.	15 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
3.	16 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
4.	17 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
5.	18 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
6.	19 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
7.	20 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
8.	21 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
9.	22 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
10.	23 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
11.	24 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
12.	25 - 3 - 22	Pagi	✓
		Malam	✓
13.	26 - 3 - 22.	Pagi	✓
		Malam	✓

Lampiran 13. Perhitungan Persentase Rendemen Ekstrak Kering Daun Kelor

Perhitungan:

Bobot awal daun kelor= 1200 gram

Bobot ekstrak = 962 gram

Rendemen (%) = $\frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia segar}} \times 100\%$

$$= \frac{962 \text{ gram}}{1200 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 80,1667 \%$$

Lampiran 14. Perhitungan Penetapan Kadar Air

1. Persentase Kadar Air

Ulang	Berat Cawan Sebelum Pemanasan (gram)	Berat Sampel (gram)	Berat Cawan Isi Sebelum Pemanasan (gram)	Berat Cawan Isi Setelah Pemanasan	Kadar Air (%)	Rata-rata (%)	SD	RSD
1.	33,2824	2,0127	35,2951	35,1783	5,8031	5,9089	0,1492	0,0252
2.	35,7128	2,0119	37,7247	37,6037	6,0142			

Perhitungan :

- Ulangan 1

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar air} &= \frac{(\text{Cawan isi sebelum dipanaskan}) - (\text{cawan isi setelah dipanaskan})}{\text{bobot sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{(35,2951 - 25,1783)}{2,0127} \times 100\% \\ &= 5,8031 \% \end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar air} &= \frac{(\text{Cawan isi sebelum dipanaskan}) - (\text{Cawan isi setelah dipanaskan})}{\text{bobot sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{35,7128 - 37,6037}{2,0119} \times 100\% \\ &= 6,0142 \% \end{aligned}$$

Lampiran 15. Perhitungan Penetapan Kadar Abu

Ulang	Berat Cawan Sebelum Pemanasan (gram)	Berat Sempel (gram)	Berat Cawan Isi Sembelum Pemanasan (gram)	Berat Setelah Pemanasan	Kadar Abu (%)	Rata-rata (%)	SD	RSD
1.	34,9427	2,0121	36,9548	35,0111	3,3994	3,4407	0,0584	0,0292
2.	35,5726	2,0103	37,5829	35,6426	3,4820			

Perhitungan :

- Ulangan 1

$$\begin{aligned}
 \% \text{Kadar abu} &= \frac{(\text{Cawan isi sebelum dipanaskan}) - (\text{Cawan isi setelah dipanaskan})}{\text{bobot sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{36,9548 - 35,0111}{2,0121} \times 100\% \\
 &= 3,3994 \%
 \end{aligned}$$

- Ulangan 2

$$\begin{aligned}
 \% \text{Kadar abu} &= \frac{(\text{Cawan isi sebelum dipanaskan}) - (\text{Cawan isi setelah dipanaskan})}{\text{bobot sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{37,5829 - 35,6426}{2,0103} \times 100\% \\
 &= 3,4820 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 16. Perhitungan Formula *Hand Spray Serum*

Formula	Bahan	Jumlah (gram)
Formula I	Ekstrak daun kelor	$\frac{2}{100} \times 100\% = 2$
	Katekin gambir	$\frac{0,05}{100} \times 100\% = 0,05$
	1,3-propandiol	$\frac{9}{100} \times 100\% = 9$
	Askorbil palmitate	$\frac{0,15}{100} \times 100\% = 0,15$
	Betain OSMS BA®	$\frac{3}{100} \times 100\% = 3$
	Betain OSMS MI®	$\frac{0,3}{100} \times 100\% = 0,3$
	Neolon pH 100	$\frac{0,9}{100} \times 100\% = 0,9$
	BHA	$\frac{0,05}{100} \times 100\% = 0,05$
	Aqua Bidestilata	Ad 100
Formula 2	Ekstrak daun kelor	$\frac{2}{100} \times 100\% = 2$
	Katekin gambir	$\frac{0,05}{100} \times 100\% = 0,05$
	1,3-propandiol	$\frac{9}{100} \times 100\% = 9$
	Askorbil palmitate	$\frac{0,15}{100} \times 100\% = 0,15$
	Betain OSMS BA®	$\frac{3}{100} \times 100\% = 3$

	Betain OSMS MI®	$\frac{0,3}{100} \times 100\% = 0,3$
	Neolon pH 100	$\frac{0,9}{100} \times 100\% = 0,9$
	BHA	$\frac{0,1}{100} \times 100\% = 0,1$
	Aqua Bidestilata	Ad 100
Formula 3	Ekstrak daun kelor	$\frac{2}{100} \times 100\% = 2$
	Katekin gambir	$\frac{0,15}{100} \times 100\% = 0,15$
	1,3-propandiol	$\frac{9}{100} \times 100\% = 9$
	Askorbil palmitate	$\frac{0,15}{100} \times 100\% = 0,15$
	Betain OSMS BA®	$\frac{3}{100} \times 100\% = 3$
	Betain OSMS MI®	$\frac{0,3}{100} \times 100\% = 0,3$
	Neolon pH 100	$\frac{0,9}{100} \times 100\% = 0,9$
	BHA	$\frac{0,2}{100} \times 100\% = 0,2$
	Aqua Bidestilata	Ad 100

Lampiran 17. Hasil Parameter Pengukuran Kondisi Kulit

Parameter	Formula	Panelis	H0	H7	H14	H21	H28
1. Hidrasi	Formula 1	1	20	24	32	46	58
		2	28	30	36	43	51
		3	28	39	45	49	60
		\bar{x}	25,3	31	37,7	46	56,3
	Formula 2	1	27	39	49	57	65
		2	30	36	55	60	79
		3	20	22	32	52	77
		\bar{x}	29	32,3	45,3	56,3	74,7
	Formula 3	1	27	39	52	60	85
		2	25	36	55	66	81
		3	25	46	52	63	80
		\bar{x}	25,7	40,3	53	63	82,3
2. Pori-pori	Formula 1	1	56	47	41	33	27
		2	61	40	33	28	24
		3	53	42	33	25	22
		\bar{x}	56,7	43	35,7	28,7	24,3
	Formula 2	1	59	57	40	33	27
		2	56	47	37	30	23
		3	56	46	37	32	23
		\bar{x}	57	50	37,3	31,67	24,3
	Formula 3	1	57	49	33	31	19
		2	60	48	36	33	23
		3	56	42	32	29	20
		\bar{x}	57,7	46,3	33,7	31	20,7
3. Pigmentasi	Formula 1	1	76	62	52	41	32
		2	90	87	77	66	46
		3	77	61	55	49	28
		\bar{x}	81	70	61,3	52	35,3
	Formula 2	1	90	75	56	45	28
		2	80	69	57	49	34
		3	87	73	64	54	32
		\bar{x}	85,7	72,3	59	49,3	31,3
	Formula 3	1	90	67	44	27	18
		2	90	65	41	24	16
		3	90	68	43	34	22
		\bar{x}	90	66,7	42,7	28,3	18,7
4. Elastisitasi	Formula 1	1	12	24	32	39	58
		2	25	25	30	35	58
		3	19	25	30	54	66
		\bar{x}	18,7	24,7	30,6	42,7	60,7
			1	12	21	27	37

	Formula 2	2	15	32	39	49	58
		3	15	30	35	39	51
		\bar{x}	14	27,7	33,7	41,7	53
	Formula 3	1	12	30	39	54	85
		2	15	39	45	58	84
		3	12	35	45	58	80
		\bar{x}	13	34,7	43	56,7	83
5. Kerutan	Formula 1	1	84	70	60	34	37
		2	80	62	57	40	26
		3	82	72	62	56	38
		\bar{x}	82	68	59,7	43,3	33,7
	Formula 2	1	72	68	53	34	27
		2	66	54	41	33	23
		3	78	66	50	34	23
		\bar{x}	72	62,7	48	33,7	24,3
	Formula 3	1	68	58	46	33	16
		2	78	51	47	31	15
		3	66	36	45	31	16
		\bar{x}	70,7	48,3	46	31,7	15,7
6. Sensitivitas	Formula 1	1	9	8	5	1	1
		2	7	5	1	1	1
		3	4	3	1	1	1
		\bar{x}	6,7	5,3	2,3	1	1
	Formula 2	1	7	6	4	1	1
		2	5	4	2	1	1
		3	4	2	1	1	1
		\bar{x}	5,3	4	2,3	1	1
	Formula 3	1	13	10	8	4	1
		2	11	7	6	2	1
		3	9	4	3	1	1
		\bar{x}	11	7	5,7	2,3	1,7

Lampiran 18. Perhitungan Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Hidrasi

1. Hasil *Skin Analyzer*

F1	Nilai Hidrasi					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	20	24	32	46	58	190%	128,81%
P2	28	30	36	43	51	82,14%	
P3	28	39	45	49	60	114,29%	

F2	Nilai Hidrasi					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	27	39	49	57	65	140,74%	188,02%
P2	30	36	55	60	79	163,33%	
P3	20	22	32	52	72	260%	

F3	Nilai Hidrasi					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	27	39	52	60	85	214,81%	215,60%
P2	25	36	55	66	81	224%	
P3	25	46	52	63	80	208%	

2. Perhitungan Perubahan

Rumus :

$$\% \text{Perubahan} = \frac{\text{Nilai setelah pengukuran} - \text{nilai sebelum pengukuran (H0)}}{\text{Nilai sebelum pengukuran (H0)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Rata-rata perubahan} = \frac{P1 + P2 + P3}{3}$$

FORMULA 1	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-Rata
	H7	$\frac{24-20}{20} \times 100\%$ =20%	$\frac{30-28}{28} \times 100\%$ =7,14%	$\frac{39-28}{28} \times 100\%$ =39,29%	22,14%
	H14	$\frac{32-20}{20} \times 100\%$ =60%	$\frac{36-28}{28} \times 100\%$ =28,57%	$\frac{45-28}{28} \times 100\%$ =60,71%	49,76%
	H21	$\frac{46-20}{20} \times 100\%$ =130%	$\frac{43-28}{28} \times 100\%$ =53,57%	$\frac{49-28}{28} \times 100\%$ =75%	86,19%
	H28	$\frac{58-20}{20} \times 100\%$ =190%	$\frac{51-28}{28} \times 100\%$ =82,14%	$\frac{60-28}{28} \times 100\%$ =114,29%	128,81%
FORMULA 2	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-Rata
	H7	$\frac{39-27}{27} \times 100\%$ =44,44%	$\frac{36-30}{30} \times 100\%$ =20%	$\frac{22-20}{20} \times 100\%$ =10%	24,81%
	H14	$\frac{49-27}{27} \times 100\%$ =82,48%	$\frac{55-30}{30} \times 100\%$ =83,33%	$\frac{32-20}{20} \times 100\%$ =60%	75,27%
	H21	$\frac{57-27}{27} \times 100\%$ =111,11%	$\frac{60-30}{30} \times 100\%$ =100%	$\frac{52-20}{20} \times 100\%$ =160%	123,70%
	H28	$\frac{65-27}{27} \times 100\%$ =140,74%	$\frac{79-30}{30} \times 100\%$ =163,33%	$\frac{72-20}{20} \times 100\%$ =260%	188,02%
FORMULA 3	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-Rata
	H7	$\frac{39-27}{27} \times 100\%$ =44,44%	$\frac{36-25}{25} \times 100\%$ =44%	$\frac{46-25}{25} \times 100\%$ =84%	57,48%
	H14	$\frac{52-27}{27} \times 100\%$ =92,59%	$\frac{55-25}{25} \times 100\%$ =120%	$\frac{52-25}{25} \times 100\%$ =108%	106,86%
	H21	$\frac{60-27}{27} \times 100\%$ =122,22%	$\frac{66-25}{25} \times 100\%$ =164%	$\frac{63-25}{25} \times 100\%$ =152%	146,07%
	H28	$\frac{85-27}{27} \times 100\%$ =214,81%	$\frac{81-25}{25} \times 100\%$ =224%	$\frac{80-25}{25} \times 100\%$ =208%	215,60%

Lampiran 19. Perhitungan Persentase Perubahan Penurunan Nilai Pori-pori

1. Hasil Skin Analyzer

F1	Nilai Pori-pori					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	56	47	41	33	27	-51,79%	-56,98%
P2	61	40	33	28	24	-60,66%	
P3	53	42	33	25	22	-58,49%	

F2	Nilai Pori-pori					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	59	57	40	33	27	-54,24%	-57.37%
P2	56	47	37	30	23	-58,93%	
P3	56	46	37	32	23	-58,93%	

F3	Nilai Pori-pori					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	57	49	33	31	19	-66,67%	-64,21%
P2	60	48	36	33	23	-61,67%	
P3	56	42	32	29	20	-64,29%	

2. Perhitungan Perubahan

Rumus :

$$\% \text{Perubahan} = \frac{\text{Nilai setelah pengukuran} - \text{nilai sebelum pengukuran (H0)}}{\text{Nilai sebelum pengukuran (H0)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Rata-rata perubahan} = \frac{P1+P2+P3}{3}$$

FORMULA 1	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-rata
	H7	$\frac{47-56}{56} \times 100\%$ =-16,07%	$\frac{40-61}{61} \times 100\%$ =-34,43%	$\frac{42-53}{53} \times 100\%$ =-20,75%	-23,75%
	H14	$\frac{41-56}{56} \times 100\%$ =-26,79%	$\frac{33-61}{61} \times 100\%$ =-45,90%	$\frac{33-53}{53} \times 100\%$ =-37,74%	-36,81%
	H21	$\frac{33-56}{56} \times 100\%$ =-41,07%	$\frac{28-61}{61} \times 100\%$ =-54,10%	$\frac{25-53}{53} \times 100\%$ =-52,83%	-49,33%
	H28	$\frac{27-56}{56} \times 100\%$ =-51,79%	$\frac{24-61}{61} \times 100\%$ =-60,66%	$\frac{22-53}{53} \times 100\%$ =-58,49%	-56,98%
FORMULA 2	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-rata
	H7	$\frac{57-59}{59} \times 100\%$ =-3,39%	$\frac{47-56}{56} \times 100\%$ =-16,07%	$\frac{46-56}{56} \times 100\%$ =-17,86%	-12,44%
	H14	$\frac{40-59}{59} \times 100\%$ =-32,20%	$\frac{37-56}{56} \times 100\%$ =-33,93%	$\frac{37-56}{56} \times 100\%$ =-33,93%	-33,35%
	H21	$\frac{33-59}{59} \times 100\%$ =-44,06%	$\frac{30-56}{56} \times 100\%$ =-46,43%	$\frac{32-56}{56} \times 100\%$ =-42,86%	-44,45%
	H28	$\frac{27-59}{59} \times 100\%$ =-54,24%	$\frac{23-56}{56} \times 100\%$ =-58,93%	$\frac{23-56}{56} \times 100\%$ =-58,93%	-57,37%
FORMULA 3	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-rata
	H7	$\frac{49-57}{57} \times 100\%$ =-14,04%	$\frac{48-60}{60} \times 100\%$ =-20%	$\frac{42-56}{56} \times 100\%$ =-25%	-19,68%
	H14	$\frac{33-57}{57} \times 100\%$ =-42,11%	$\frac{36-60}{60} \times 100\%$ =-40%	$\frac{32-56}{56} \times 100\%$ =-42,86%	-41,66%
	H21	$\frac{31-57}{57} \times 100\%$ =-45,61%	$\frac{33-60}{60} \times 100\%$ =-45%	$\frac{29-56}{56} \times 100\%$ =-48,21%	-46,27%
	H28	$\frac{19-57}{57} \times 100\%$ =-66,67%	$\frac{23-60}{60} \times 100\%$ =-61,67%	$\frac{20-56}{56} \times 100\%$ =-64,29%	-64,21%

Lampiran 20. Perhitungan Persentase Perubahan Penurunan Nilai Pigmentasi

1. Hasil Skin Analyzer

F1	Nilai Pigmentasi					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	76	62	52	41	32	-57,89%	-56,81%
P2	90	87	77	66	46	-48,89%	
P3	77	61	55	49	28	-63,64%	

F2	Nilai Pigmentasi					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	90	75	56	45	28	-68,89%	-63,20%
P2	80	69	57	49	34	-57,50%	
P3	87	73	64	54	32	-63,22%	

F3	Nilai Pigmentasi					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	90	67	44	27	18	-80%	-79,26%
P2	90	65	41	24	16	-82,22%	
P3	90	68	43	34	22	-75,56%	

2. Perhitungan Perubahan

Rumus :

$$\% \text{Perubahan} = \frac{\text{Nilai setelah pengukuran} - \text{nilai sebelum pengukuran (H0)}}{\text{Nilai sebelum pengukuran (H0)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Rata-rata perubahan} = \frac{P1+P2+P3}{3}$$

FORMULA 1	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-rata
	H7	$\frac{62-76}{76} \times 100\%$ = -18,42%	$\frac{87-90}{90} \times 100\%$ = -3,33%	$\frac{61-77}{77} \times 100\%$ = -20,78%	-14,18%
	H14	$\frac{52-76}{76} \times 100\%$ = -31,58%	$\frac{77-90}{90} \times 100\%$ = -14,44%	$\frac{55-77}{77} \times 100\%$ = -28,57%	-24,86%
	H21	$\frac{41-76}{76} \times 100\%$ = -46,05%	$\frac{66-90}{90} \times 100\%$ = -26,67%	$\frac{49-77}{77} \times 100\%$ = -36,36%	-36,36%
	H28	$\frac{32-76}{76} \times 100\%$ = -57,89%	$\frac{46-90}{90} \times 100\%$ = -48,89%	$\frac{28-77}{77} \times 100\%$ = -63,64%	-56,81%
FORMULA 2	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-rata
	H7	$\frac{75-90}{90} \times 100\%$ = -16,67%	$\frac{69-80}{80} \times 100\%$ = -13,75%	$\frac{73-87}{87} \times 100\%$ = -16,09%	-15,50%
	H14	$\frac{56-90}{90} \times 100\%$ = -37,78%	$\frac{57-80}{80} \times 100\%$ = -28,75%	$\frac{64-87}{87} \times 100\%$ = -26,44%	-30,99%
	H21	$\frac{45-90}{90} \times 100\%$ = -50%	$\frac{49-80}{80} \times 100\%$ = -38,75%	$\frac{54-87}{87} \times 100\%$ = -37,93%	-42,24%
	H28	$\frac{28-90}{90} \times 100\%$ = -68,89%	$\frac{34-80}{80} \times 100\%$ = -57,50%	$\frac{32-87}{87} \times 100\%$ = -63,22%	-63,20%
FORMULA 3	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-rata
	H7	$\frac{67-90}{90} \times 100\%$ = -25,56%	$\frac{65-90}{90} \times 100\%$ = -27,78%	$\frac{68-90}{90} \times 100\%$ = -24,44%	-24,93%
	H14	$\frac{44-90}{90} \times 100\%$ = -51,11%	$\frac{41-90}{90} \times 100\%$ = -54,44%	$\frac{43-90}{90} \times 100\%$ = -52,22%	-52,59%
	H21	$\frac{27-90}{90} \times 100\%$ = -70%	$\frac{24-90}{90} \times 100\%$ = -73,33%	$\frac{34-90}{90} \times 100\%$ = -62,22%	-68,52%
	H28	$\frac{18-90}{90} \times 100\%$ = -80%	$\frac{16-90}{90} \times 100\%$ = -82,22%	$\frac{22-90}{90} \times 100\%$ = -75,56%	-79,26%

Lampiran 21. Perhitungan Persentase Perubahan Peningkatan Nilai Elastisitas

1. Hasil Skin Analyzer

F1	Nilai Elastisitas					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	12	24	32	39	58	383,33%	254,23%
P2	25	25	30	35	58	132%	
P3	19	25	30	54	66	247,37%	

F2	Nilai Elastisitas					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	12	21	27	37	50	316,67%	281,11%
P2	15	32	39	49	58	286,67%	
P3	15	30	35	39	51	240%	

F3	Nilai Elastisitas					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	12	30	39	54	85	608,33%	545%
P2	15	39	45	58	84	460%	
P3	12	35	45	58	80	566,67%	

2. Perhitungan Perubahan

Rumus :

$$\% \text{Perubahan} = \frac{\text{Nilai setelah pengukuran} - \text{nilai sebelum pengukuran (H0)}}{\text{Nilai sebelum pengukuran (H0)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Rata-rata perubahan} = \frac{P1+P2+P3}{3}$$

FORMULA 1	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-Rata
	H7	$\frac{24-12}{12} \times 100\%$ = 100%	$\frac{25-25}{25} \times 100\%$ = 0%	$\frac{25-19}{19} \times 100\%$ = 31,58%	43,86%
	H14	$\frac{32-12}{12} \times 100\%$ = 166,67%	$\frac{30-25}{25} \times 100\%$ = 20%	$\frac{30-19}{19} \times 100\%$ = 57,89%	81,52%
	H21	$\frac{39-12}{12} \times 100\%$ = 225%	$\frac{35-25}{25} \times 100\%$ = 40%	$\frac{54-19}{19} \times 100\%$ = 184,21%	149,74%
	H28	$\frac{58-12}{12} \times 100\%$ = 383,33%	$\frac{58-25}{25} \times 100\%$ = 132%	$\frac{66-19}{19} \times 100\%$ = 247,37%	254,23%
FORMULA 2	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-Rata
	H7	$\frac{21-12}{12} \times 100\%$ = 75%	$\frac{32-15}{15} \times 100\%$ = 113,33%	$\frac{30-15}{15} \times 100\%$ = 100%	96,11%
	H14	$\frac{27-12}{12} \times 100\%$ = 125%	$\frac{39-15}{15} \times 100\%$ = 160%	$\frac{35-15}{15} \times 100\%$ = 133,33%	139,44%
	H21	$\frac{37-12}{12} \times 100\%$ = 208,33%	$\frac{49-15}{15} \times 100\%$ = 226,67%	$\frac{39-15}{15} \times 100\%$ = 160%	198,33%
	H28	$\frac{50-12}{12} \times 100\%$ = 316,67%	$\frac{58-15}{15} \times 100\%$ = 286,67%	$\frac{51-15}{15} \times 100\%$ = 240%	281,11%
FORMULA 3	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-Rata
	H7	$\frac{30-12}{12} \times 100\%$ = 150%	$\frac{39-15}{15} \times 100\%$ = 160%	$\frac{35-12}{12} \times 100\%$ = 191,67%	167,22%
	H14	$\frac{39-12}{12} \times 100\%$ = 225%	$\frac{45-15}{15} \times 100\%$ = 200%	$\frac{45-12}{12} \times 100\%$ = 275%	233,33%
	H21	$\frac{54-12}{12} \times 100\%$ = 350%	$\frac{58-15}{15} \times 100\%$ = 286,67%	$\frac{58-12}{12} \times 100\%$ = 383,33%	340%
	H28	$\frac{85-12}{12} \times 100\%$ = 608,33%	$\frac{84-15}{15} \times 100\%$ = 460%	$\frac{80-12}{12} \times 100\%$ = 566,67%	545%

Lampiran 22. Perhitungan Persentase Perubahan Penurunan Nilai Kerutan

1. Hasil Skin Analyzer

F1	Nilai Kerutan					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	84	70	60	34	37	-55,59%	-59,04%
P2	80	62	57	40	26	-67,50%	
P3	82	72	62	56	38	-53,66%	

F2	Nilai Kerutan					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	72	68	53	34	27	-62,50%	-66,05%
P2	66	54	41	33	23	-65,15%	
P3	78	66	50	34	23	-70,51%	

F3	Nilai Kerutan					%Perubahan	Rata-rata
	H0	H7	H14	H21	H28		
P1	68	58	46	33	16	-76,47%	-77,67%
P2	78	51	49	31	15	-80,77%	
P3	66	36	45	31	16	-75,76%	

2. Perhitungan Perubahan


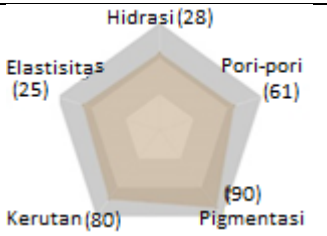
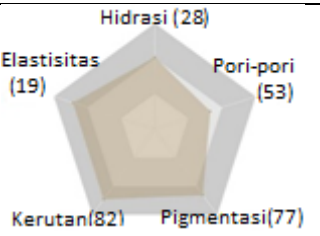
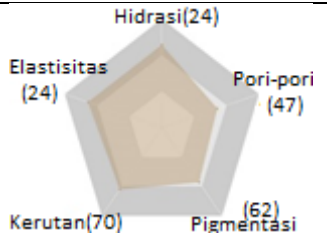
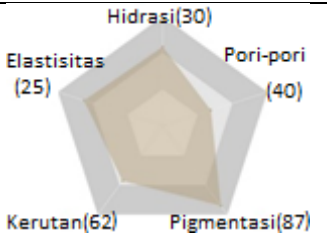
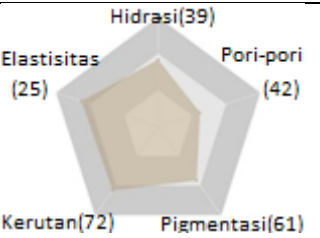






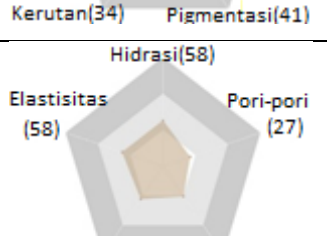


Rumus :

$$\% \text{Perubahan} = \frac{\text{Nilai setelah pengukuran} - \text{nilai sebelum pengukuran (H0)}}{\text{Nilai sebelum pengukuran (H0)}} \times 100\%$$

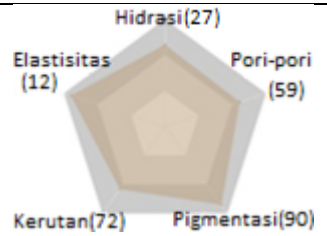
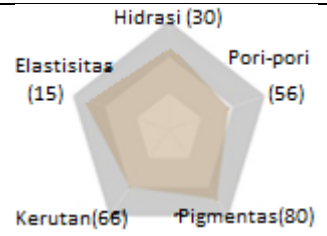
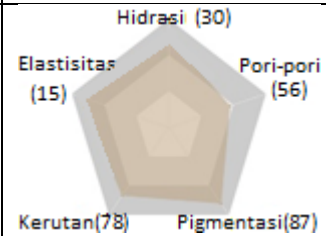
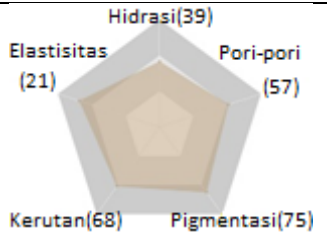
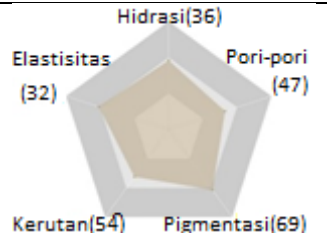
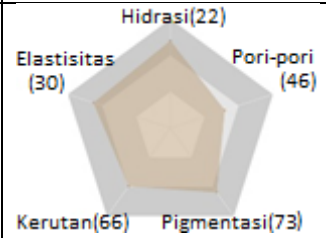
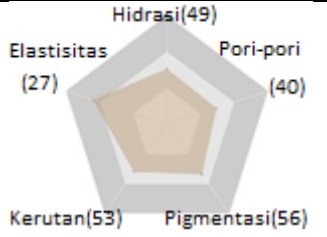
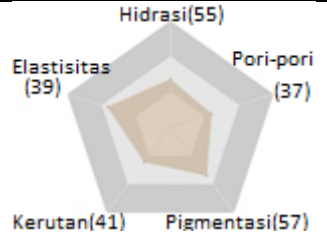







$$\% \text{Rata-rata perubahan} = \frac{P1+P2+P3}{3}$$

FORMULA 1	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-Rata
	H7	$\frac{70-84}{84} \times 100\%$ = -16,67%	$\frac{62-80}{80} \times 100\%$ = -22,5%	$\frac{72-82}{82} \times 100\%$ = -12,20%	-17,12%
	H14	$\frac{60-84}{84} \times 100\%$ = -28,57%	$\frac{57-80}{80} \times 100\%$ = -28,75%	$\frac{62-82}{82} \times 100\%$ = -24,39%	-27,24%
	H21	$\frac{34-84}{84} \times 100\%$ = -59,52%	$\frac{40-80}{80} \times 100\%$ = -50%	$\frac{56-82}{82} \times 100\%$ = -31,71%	-47,08%
	H28	$\frac{37-84}{84} \times 100\%$ = -55,95%	$\frac{26-80}{80} \times 100\%$ = -67,50%	$\frac{38-82}{82} \times 100\%$ = -53,66%	59,04%
FORMULA 2	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-Rata
	H7	$\frac{68-72}{72} \times 100\%$ = -5,56%	$\frac{54-66}{66} \times 100\%$ = -18,18%	$\frac{66-78}{78} \times 100\%$ = -15,38%	13,04%
	H14	$\frac{53-72}{72} \times 100\%$ = -26,39%	$\frac{41-66}{66} \times 100\%$ = -37,88%	$\frac{50-78}{78} \times 100\%$ = -35,90%	-33,39%
	H21	$\frac{34-72}{72} \times 100\%$ = -52,78%	$\frac{33-66}{66} \times 100\%$ = -50%	$\frac{34-78}{78} \times 100\%$ = -56,41%	-53,06%
	H28	$\frac{27-72}{72} \times 100\%$ = -62,50%	$\frac{23-66}{66} \times 100\%$ = -65,15%	$\frac{23-78}{78} \times 100\%$ = -70,51%	-66,05%
FORMULA 3	Ulangan	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3	Rata-Rata
	H7	$\frac{58-68}{68} \times 100\%$ = -14,71%	$\frac{51-78}{78} \times 100\%$ = -34,62%	$\frac{36-66}{66} \times 100\%$ = -45,45%	-31,59%
	H14	$\frac{46-68}{68} \times 100\%$ = -32,35%	$\frac{47-78}{78} \times 100\%$ = -39,74%	$\frac{45-66}{66} \times 100\%$ = -31,82%	-34,64%
	H21	$\frac{33-68}{68} \times 100\%$ = -51,47%	$\frac{31-78}{78} \times 100\%$ = -60,26%	$\frac{31-66}{66} \times 100\%$ = -53,03%	-54,92%
	H28	$\frac{16-68}{68} \times 100\%$ = -76,47%	$\frac{15-78}{78} \times 100\%$ = -80,77%	$\frac{16-66}{66} \times 100\%$ = -75,76%	-77,67%

Lampiran 23. Gambar Hasil *Skin Analyzer* Formula 1

H-	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3
H0	 <p>Hidrasi (20) Elastisitas (12) Pori-pori (56) Kerutan (84) Pigmentasi (76)</p>	 <p>Hidrasi (28) Elastisitas (25) Pori-pori (61) Kerutan (80) Pigmentasi (90)</p>	 <p>Hidrasi (28) Elastisitas (19) Pori-pori (53) Kerutan (82) Pigmentasi (77)</p>
H7	 <p>Hidrasi (24) Elastisitas (24) Pori-pori (47) Kerutan (70) Pigmentasi (62)</p>	 <p>Hidrasi (30) Elastisitas (25) Pori-pori (40) Kerutan (62) Pigmentasi (87)</p>	 <p>Hidrasi (39) Elastisitas (25) Pori-pori (42) Kerutan (72) Pigmentasi (61)</p>
H14	 <p>Hidrasi (32) Elastisitas (32) Pori-pori (41) Kerutan (60) Pigmentasi (52)</p>	 <p>Hidrasi (36) Elastisitas (30) Pori-pori (33) Kerutan (57) Pigmentasi (77)</p>	 <p>Hidrasi (45) Elastisitas (30) Pori-pori (33) Kerutan (62) Pigmentasi (55)</p>
H21	 <p>Hidrasi (46) Elastisitas (39) Pori-pori (33) Kerutan (34) Pigmentasi (41)</p>	 <p>Hidrasi (43) Elastisitas (35) Pori-pori (28) Kerutan (40) Pigmentasi (66)</p>	 <p>Hidrasi (49) Elastisitas (54) Pori-pori (25) Kerutan (56) Pigmentasi (49)</p>
H28	 <p>Hidrasi (58) Elastisitas (58) Pori-pori (27) Kerutan (37) Pigmentasi (32)</p>	 <p>Hidrasi (51) Elastisitas (58) Pori-pori (24) Kerutan (26) Pigmentasi (46)</p>	 <p>Hidrasi (60) Elastisitas (66) Pori-pori (22) Kerutan (38) Pigmentasi (28)</p>

Lampiran 24. Gambar Hasil *Skin Analyzer* Formula 2

H-	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3
H0	 <p>Hidrasi(27) Elastisitas(12) Pori-pori(59) Kerutan(72) Pigmentasi(90)</p>	 <p>Hidrasi(30) Elastisitas(15) Pori-pori(56) Kerutan(66) Pigmentasi(80)</p>	 <p>Hidrasi(30) Elastisitas(15) Pori-pori(56) Kerutan(78) Pigmentasi(87)</p>
H7	 <p>Hidrasi(39) Elastisitas(21) Pori-pori(57) Kerutan(68) Pigmentasi(75)</p>	 <p>Hidrasi(36) Elastisitas(32) Pori-pori(47) Kerutan(54) Pigmentasi(69)</p>	 <p>Hidrasi(22) Elastisitas(30) Pori-pori(46) Kerutan(66) Pigmentasi(73)</p>
H14	 <p>Hidrasi(49) Elastisitas(27) Pori-pori(40) Kerutan(53) Pigmentasi(56)</p>	 <p>Hidrasi(55) Elastisitas(39) Pori-pori(37) Kerutan(41) Pigmentasi(57)</p>	 <p>Hidrasi(32) Elastisitas(35) Pori-pori(37) Kerutan(50) Pigmentasi(64)</p>
H21	 <p>Hidrasi(57) Elastisitas(39) Pori-pori(33) Kerutan(34) Pigmentasi(45)</p>	 <p>Hidrasi(60) Elastisitas(49) Pori-pori(30) Kerutan(33) Pigmentasi(49)</p>	 <p>Hidrasi(52) Elastisitas(39) Pori-pori(32) Kerutan(34) Pigmentasi(54)</p>
H28	 <p>Hidrasi(65) Elastisitas(50) Pori-pori(27) Kerutan(27) Pigmentasi(28)</p>	 <p>Hidrasi(79) Elastisitas(58) Pori-pori(23) Kerutan(23) Pigmentasi(34)</p>	 <p>Hidrasi(72) Elastisitas(51) Pori-pori(23) Kerutan(23) Pigmentasi(32)</p>

Lampiran 25. Gambar Hasil *Skin Analyzer* Formula 3

H-	Panelis 1	Panelis 2	Panelis 3
H0			
H7			
H14			
H21			
H28			

Keterangan:

Zona abu-abu tua = membutuhkan perawatan intensif
 Zona abu-abu muda = membutuhkan perawatan
 Zona putih = baik

Lampiran 26. Hasil SPSS Formula Terbaik Sediaan *Hand Spray* Serum

1. Sidik Ragam

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	%Perubahan	35930.942 ^a	2	17965.471	.489	.617
	Parameter	.000 ^b	2	.000	.000	1.000
Intercept	%Perubahan	213087.368	1	213087.368	5.798	.021
	Parameter	405.000	1	405.000	189.000	.000
Formula	%Perubahan	35930.942	2	17965.471	.489	.617
	Parameter	.000	2	.000	.000	1.000
Error	%Perubahan	1543517.315	42	36750.412		
	Parameter	90.000	42	2.143		
Total	%Perubahan	1792535.625	45			
	Parameter	495.000	45			
Corrected Total	%Perubahan	1579448.257	44			
	Parameter	90.000	44			

a. R Squared = .023 (Adjusted R Squared = -.024)

b. R Squared = .000 (Adjusted R Squared = -.048)

2. Homogenous Subsets

%Perubahan

		Formula	N	Subset 1
Duncan ^{a,b}	Formula 1		15	42.0440
	Formula 2		15	56.5027
	Formula 3		15	107.8933
	Sig.			.382

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 36750.412.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 27. Hasil SPSS Peningkatan Nilai Hidrasi

1. Sidik Ragam Peningkatan Hidrasi

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	%Perubahan	11799.958 ^a	2	5899.979	2.478	.164
	Parameter	.000 ^b	2	.000	.	.
Intercept	%Perubahan	283488.804	1	283488.804	119.045	.000
	Parameter	9.000	1	9.000	.	.
Formula	%Perubahan	11799.958	2	5899.979	2.478	.164
	Parameter	.000	2	.000	.	.
Error	%Perubahan	14288.194	6	2381.366		
	Parameter	.000	6	.000		
Total	%Perubahan	309576.956	9			
	Parameter	9.000	9			
Corrected Total	%Perubahan	26088.152	8			
	Parameter	.000	8			

a. R Squared = .452 (Adjusted R Squared = .270)

b. R Squared = . (Adjusted R Squared = .)

2. Homogenous Subsets

%Perubahan

		Subset
		1
	Formula	N
Duncan ^{a,b}	Formula 1	3
	Formula 2	3
	Formula 3	3
	Sig.	.080

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2381.366.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 28. Hasil SPSS Penurunan Nilai Pori-pori

1. Sidik Ragam Penurunan Pori-pori

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	%Perubahan	99.254 ^a	2	49.627	4.258	.071
	Parameter	.000 ^b	2	.000	.	.
Intercept	%Perubahan	31882.483	1	31882.483	2735.431	.000
	Parameter	36.000	1	36.000	.	.
Formula	%Perubahan	99.254	2	49.627	4.258	.071
	Parameter	.000	2	.000	.	.
Error	%Perubahan	69.932	6	11.655		
	Parameter	.000	6	.000		
Total	%Perubahan	32051.669	9			
	Parameter	36.000	9			
Corrected Total	%Perubahan	169.186	8			
	Parameter	.000	8			

a. R Squared = .587 (Adjusted R Squared = .449)

b. R Squared = . (Adjusted R Squared = .)

2. Homogenous Substes

%Perubahan

		N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	Formula 3	3	-64.2100	
	Formula 2	3		-57.3667
	Formula 1	3		-56.9800
	Sig.		1.000	.894

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 11.655.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = ,05.

Lampiran 29. Hasil SPSS Penurunan Nilai Pigmentasi

1. Sidik Ragam Penurunan Pori-pori

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	%Perubahan	802.886 ^a	2	401.443	12.140	.008
	Parameter	.000 ^b	2	.000	.	.
Intercept	%Perubahan	39708.533	1	39708.533	1200.819	.000
	Parameter	81.000	1	81.000	.	.
Formula	%Perubahan	802.886	2	401.443	12.140	.008
	Parameter	.000	2	.000	.	.
Error	%Perubahan	198.407	6	33.068		
	Parameter	.000	6	.000		
Total	%Perubahan	40709.826	9			
	Parameter	81.000	9			
Corrected Total	%Perubahan	1001.293	8			
	Parameter	.000	8			

a. R Squared = .802 (Adjusted R Squared = .736)

b. R Squared = . (Adjusted R Squared = .)

2. Homogenous Substes

%Perubahan

	Formula	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	Formula 3	3	-79.2600	
	Formula 2	3		-63.2033
	Formula 1	3		-56.8067
	Sig.		1.000	.222

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 33.068.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 30. Hasil SPSS Peningkatan Nilai Elastisitas

1. Sidik Ragam Peningkatan Elastisitas

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	%Perubahan	154903.962 ^a	2	77451.981	10.027	.012
	Parameter	.000 ^b	2	.000	.	.
Intercept	%Perubahan	1167148.920	1	1167148.920	151.104	.000
	Parameter	144.000	1	144.000	.	.
Formula	%Perubahan	154903.962	2	77451.981	10.027	.012
	Parameter	.000	2	.000	.	.
Error	%Perubahan	46344.780	6	7724.130		
	Parameter	.000	6	.000		
Total	%Perubahan	1368397.661	9			
	Parameter	144.000	9			
Corrected Total	%Perubahan	201248.741	8			
	Parameter	.000	8			

a. R Squared = .770 (Adjusted R Squared = .693)

b. R Squared = . (Adjusted R Squared = .)

2. Homogenous Substes

%Perubahan

		N	Subset	
Formula			1	2
Duncan ^{a,b}	Formula 1	3	254.2333	
	Formula 2	3	281.1133	
	Formula 3	3		545.0000
	Sig.		.721	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 7724.130.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 31. Hasil SPSS Penurunan Nilai Kerutan

1. Sidik Ragam Penurunan Kerutan

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	%Perubahan	531.180 ^a	2	265.590	10.081	.012
	Parameter	.000 ^b	2	.000	.	.
Intercept	%Perubahan	41110.266	1	41110.266	1560.496	.000
	Parameter	225.000	1	225.000	.	.
Formula	%Perubahan	531.180	2	265.590	10.081	.012
	Parameter	.000	2	.000	.	.
Error	%Perubahan	158.066	6	26.344		
	Parameter	.000	6	.000		
Total	%Perubahan	41799.512	9			
	Parameter	225.000	9			
Corrected Total	%Perubahan	689.246	8			
	Parameter	.000	8			

a. R Squared = .771 (Adjusted R Squared = .694)

b. R Squared = . (Adjusted R Squared = .)

2. Homogenous Substes

%Perubahan

		Subset	
	Formula	N	
			1
Duncan ^{a,b}	Formula 3	3	-77.6667
	Formula 2	3	
	Formula 1	3	
	Sig.		1.000
			2

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 26.344.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = .05.