

SKRIPSI

**FORMULASI SEDIAAN KRIM KOLAGEN
TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
SEBAGAI ANTI-AGING**

**OLEH:
KHALISA
NPM 184301026**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEEN
MEDAN
2022**

**FORMULASI SEDIAAN KRIM KOLAGEN
TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
SEBAGAI ANTI-AGING**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien**

**OLEH:
KHALISA
NPM 184301026**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHEN
MEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**FORMULASI SEDIAAN KRIM KOLAGEN
TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
SEBAGAI ANTI-AGING**

**OLEH:
KHALISA
NPM 184301026**

**Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi Fakultas Farmasi
Universitas Tjut Nyak Dhien
Pada Tanggal: 18 Juli 2022**

Disetujui oleh:
Pembimbing 1,



apt. Ernawaty Ginting, S.Si., M.Si.

Panitia Penguji,



apt. Ernawaty Ginting, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2,



Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.

Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.



Dra. apt. Sudewi, M.Si.

Medan, 01 Agustus 2022
Fakultas Farmasi
Universitas Tjut Nyak Dhien
Disahkan oleh:
Dekan,



Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Tjut Nyak Dhien, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Khalisa
Nomor Pokok Mahasiswa : 184301026
Program Studi : Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui dan memberikan kepada Universitas Tjut Nyak Dhien Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Fee Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

Formulasi Sediaan Krim Kolagen Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sebagai Anti-Aging

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Tjut Nyak Dhien berhak menyimpan dalam bentuk data, merawat dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya dan rasa sadar saya.

Medan, 18 juli 2022
Yang menyatakan,



Khalisa
NPM 184301026

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Khalisa
Nomor Pokok Mahasiswa : 184301026
Program Studi : Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)

Judul Skripsi : **Formulasi Sediaan Krim Kolagen Tulang Ikan Nila
(*Oreochromis niloticus*) Sebagai Anti-Aging**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian pada Skripsi yang saya buat adalah asli karya saya sendiri bukan plagiasi dan apabila dikemudian hari diketahui Skripsi saya tersebut plagiat karena kesalahan saya sendiri, maka saya bersedia diberi sanksi apapun oleh Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien. Saya tidak akan menuntut pihak manapun atas perbuatan saya tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sehat.

Medan, 18 Juli 2022

Yang menyatakan,



Khalisa
NPM 184301026

RIWAYAT HIDUP

Nama : Khalisa
Tempat/Tgl. Lahir : Aceh Tengah, 20 Juni 2000
Anak ke : 1 dari 4 bersaudara
Status Perkawinan : Belum Menikah
Alamat : Simpang Empat, Bebesen, Aceh Tengah
Telepon/No.Hp : 08126228425
Email : khalisaica06@gmail.com
Pendidikan : SD Negeri 1 Gegerung
MtsS Az-Zahra
MAS Ulumuddin

Judul Skripsi : “Formulasi Sediaan Krim Kolagen Tulang Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Sebagai Anti-Aging”

Pembimbing : 1. apt. Ernawaty Ginting, S.Si., M.Si
2. Dr.apt, Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si.

Indeks Prestasi Kumulatif : 3.40

Nama Orang tua
Nama Ayah : Irwansyah
Nama Ibu : Nasikah, SKM

Pekerjaan Orang tua
Ayah : Wiraswasta
Ibu : PNS



Medan, 18 Juli 2022
Penulis

Khalisa
184301026

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat yang telah memberikan hidayah dan karunia pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana farmasi di Fakultas farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya di Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien. Sehubungan dengan itu, disusun bahan skripsi ini yang berjudul “Formulasi Sediaan Krim Krim Kolagen Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sebagai Anti-Aging”.

Selesainya bahan seminar ini, dengan rasa hormat yang setinggi-tingginya diberikan terima kasih penulis kepada:

1. Bapak Dr. Awaludin, SE.,M.Si.,M.M sebagai Ketua Yayasan APIPSU Universitas Tjut Nyak Dhien yang telah memberikan sarana dan fasilitas kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Pendidikan di Fakultas Farmasi.
2. Bapak Dr. Irwan Agusnu Putra, SP., MP., selaku Rektor Universitas Tjut Nyak Dhien, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.
3. Ibu Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.
4. Ibu apt. Muharni Saputri, S.Farm., M.Si selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Pada Fakultas Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien yang senantiasa memberi dorongan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Pendidikan Progam Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.
5. Ibu apt. Ernawaty Ginting, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Dr.apt, Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si, selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan saran dengan penuh kesabaran dalam membimbing penulis selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
6. Ibu apt. Siti Muliani Julianty, M.Farm., selaku Kepala Laboratorium di Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien Medan, Abang apt. Budiando Lumban Gaol S.Farm., Kak apt. Ika Julianti Tambunan, S.Farm., M.Farm., dan Kak apt. Dea anggraini, S.Farm yang telah membantu penulis dan memberikan fasilitas Laboratorium selama melaksanakan penelitian.
7. Ucapan yang tulus penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta ayahanda Irwansyah dan ibunda Nasikah, dan kepada adik-adik yang tiada hentinya memberikan dukungan, perhatian serta doa bagi kesuksesan penulis.
8. Kepada teman seperbimbingan Rina Ridara, dan juga kepada sahabat saya khususnya Sulaini Maspin, Aprilia Ulfa, Jazilul Amira, dan Dara Santika serta kepada teman-teman seangkatan 2018 yang telah memberikan bantuan

doa serta semangat selama masa pendidikan dan sehingga terselesaikan penelitian penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat, berguna bagi kemajuan ilmu pengetahuan pada umumnya dan ilmu farmasi pada khususnya. Dan saya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.

Medan, Juni 2022
Penulis,

KHALISA
NPM 184301026

FORMULASI SEDIAAN KRIM KOLAGEN TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) SEBAGAI ANTI-AGING

ABSTRAK

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang memiliki volume produksi terbanyak di Indonesia, mayoritas ikan nila diekspor dalam bentuk fillet yang menghasilkan sisa-sisa pengolahan salah satunya tulang. Kolagen merupakan salah satu turunan protein yang banyak terdapat pada tulang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kolagen tulang ikan nila dapat diformulasikan ke dalam sediaan krim yang pada konsentrasi tertentu mampu memberikan efek anti-aging dan tidak mengiritasi kulit.

Penelitian ini memakai metode eksperimental, menggunakan bahan uji tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tahapan penelitian ini meliputi pengambilan sampel, determinasi hewan, isolasi kolagen dari tulang ikan nila, uji karakteristik kolagen dengan spektrofotometri inframerah, pemilihan formula dasar krim, penetapan formula modifikasi krim, pembuatan krim kolagen tulang ikan nila dengan konsentrasi 1%, 1,5%, 2,5% dan 3,5% dan evaluasi sediaan krim serta uji efektivitas anti-aging menggunakan alat *Skin analyzer checker (aramo®)* dimana hasilnya di uji secara statistik memakai uji ANOVA dengan SPSS 26 *Free trial*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolagen tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat di formulasikan kedalam sediaan krim, merupakan sediaan homogen dan stabil dengan tipe emulsi minyak dalam air (M/A), dengan rentang pH sesaat setelah dibuat 6,1-6,5 dan setelah *cycling test* 6,0-6,4. Sediaan krim kolagen tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan konsentrasi 3,5% (F4) menunjukkan efektivitas anti-aging yang paling baik dalam hal memberikan kelembaban sebesar 50,2% termasuk kategori “lembab” dengan persen pemulihan 24,7%, lebih tinggi dibandingkan dengan krim pembanding yang memberikan kelembaban sebesar 47,0% termasuk kategori “lembab” dengan persen pemulihan 16,14%, pengecilan besar pori 21,5%, pengurangan jumlah noda 22,1% dan pengurangan jumlah keriput sebesar 22,2% . Hasil uji statistik probabilitas lebih kecil dari ($p < 0,05$) secara statistik menunjukkan perbedaan signifikan dengan krim pembanding. Seluruh sediaan krim kolagen tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tidak mengiritasi kulit.

Kata Kunci: ikan nila, tulang, kolagen, krim, anti-aging

FORMULATION OF TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) BONE COLLAGEN CREAM AS ANTI-AGING

ABSTRACT

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is a freshwater fish that has the largest production volume in Indonesia, the majority of tilapia is exported in the form of fillets which produce processing residues, one of which is bone. Collagen is a protein derivative that is found in many bones. This study aims to determine whether tilapia bone collagen can be formulated into cream preparations which at a certain concentration are able to provide anti-aging effects and do not irritate the skin.

This study used an experimental method, using the bone test material of tilapia (*Oreochromis niloticus*). The stages of this research include sampling, animal determination, isolation of collagen from tilapia bones, testing of collagen characteristics with infrared spectrophotometry, selection of cream base formula, determination of cream modification formula, manufacture of tilapia bone collagen cream with a concentration of 1%, 1.5%, 2.5% and 3.5% and evaluation of cream preparations as well as anti-aging effectiveness test using a Skin analyzer checker (aramo[®]) where the results were tested statistically using the ANOVA test with SPSS 26 Free trial.

The results showed that tilapia bone collagen (*Oreochromis niloticus*) can be formulated into cream preparations, is a homogeneous and stable preparation with an oil-in-water (W/W) emulsion type, with a pH range shortly after being made 6.1-6.5 and after cycling test 6.0-6.4. Tilapia (*Oreochromis niloticus*) bone collagen cream with a concentration of 3.5% (F4) showed the best anti-aging effectiveness in terms of providing 50.2% moisture, including the "moist" category with a recovery percent of 24.7%, more higher than the comparison cream which provides 47.0% moisture, including the "moist" category with a recovery percentage of 16.14%, pore size reduction of 21.5%, reduction in the number of blemishes 22.1% and a reduction in the number of wrinkles by 22.2%. . The results of the statistical test of probability less than ($p < 0.05$) statistically showed a significant difference with the comparison cream. The whole preparation of tilapia bone collagen cream (*Oreochromis niloticus*) does not irritate the skin.

Keywords: *tilapia, bone, collagen, cream, anti-aging*

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGANAKADEMIS	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Hipotesis.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Uraian Sampel.....	5
2.1.1 Ikan nila.....	5
2.1.2 Morfologi ikan nila.....	5
2.1.3 Taksonomi ikan nila	6
2.1.4 Manfaat ikan nila.....	6
2.2 Tulang Ikan Nila	8

2.3	Kolagen	9
2.4	Kosmetik	11
2.4.1	Pengertian kosmetik	11
2.4.2	Penggolongan kosmetik	12
2.5	Anti-aging	13
2.6	Sediaan Krim.....	13
2.6.1	Pengertian sediaan krim	13
2.6.2	Tipe sediaan krim	14
2.6.3	Bahan-bahan pembentuk krim	14
2.7	Kulit	16
2.7.1	Pengertian kulit	16
2.7.2	Fungsi kulit.....	17
2.7.3	Lapisan kulit.....	18
2.7.4	Jenis-jenis kulit.....	19
2.8	Penuaan Kulit	20
2.8.1	Tanda-tanda penuaan kulit	20
2.8.2	Penyebab penuaan dini.....	22
2.9	Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	24
2.9.1	Jenis vibrasi molekul pada spektrofotometer <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	25
2.10	<i>Skin Analyzer</i>	27
2.10.1	Pengukuran kondisi kulit dengan <i>Skin Analyzer</i>	27
2.10.2	Parameter pengukuran alat <i>Skin Analyzer Checker</i>	28
2.11	Analisis Data	29
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		30
3.1	Rancangan Penelitian	30
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3	Alat dan Bahan.....	31
3.3.1	Alat- alat.....	31
3.3.2	Bahan.....	31
3.4	Sukarelawan	31

3.5	Penyiapan Sampel	32
3.5.1	Pengambilan sampel.....	32
3.5.2	Determinasi hewan	32
3.6	Pemilihan Formula	32
3.6.1	Pemilihan formula dasar.....	33
3.6.2	Penetapan formula dasar krim yang dimodifikasi	33
3.6.3	Formulasi sediaan krim kolagen tulang ikan nila.....	33
3.7	Pembuatan Serbuk Kolagen Tulang Ikan Nila.....	34
3.7.1	Rendemen kolagen	35
3.7.2	Pembuatan sediaan basis krim dan krim kolagen tulang ikan nila	35
3.8	Pembuatan Pelarutan Pereaksi	35
3.8.1	Pembuatan larutan NaOH 0,1M.....	36
3.8.2	Pembuatan larutan CH ₃ COOH 0,5M.....	36
3.9	Karakteristik Kolagen Tulang Ikan Nila	36
3.9.1	Analisis kadar air.....	36
3.9.2	Analisis kadar abu	37
3.9.3	Analisis kadar protein.....	37
3.9.4	Analisis kadar lemak	38
3.10	Analisis Gugus Fungsi Memakai Alat <i>Spektrofotometer Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	39
3.11	Pemeriksaan Mutu Fisik Sediaan	39
3.11.1	Uji homogenitas	39
3.11.2	Uji penentuan pH sediaan	39
3.11.3	Uji penentuan tipe emulsi.....	40
3.11.4	Uji stabilitas sediaan.....	40
3.11.5	Uji iritasi terhadap sukarelawan	40
3.11.6	Pengujian efektivitas anti-aging.....	41
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Hasil Determinasi Hewan	42
4.2	Hasil Pengolahan Sampel.....	42

4.2.1	Hasil rendemen kolagen tulang ikan nila	43
4.2.2	Hasil pembuatan krim kolagen tulang ikan nila.....	43
4.3	Hasil Karakteristik Tulang Ikan Nila	43
4.4	Hasil Analisis Gugus Fungsi dengan <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	45
4.5	Hasil Pemeriksaan Mutu Fisik Sediaan	48
4.5.1	Hasil uji homogenitas sediaan.....	48
4.5.2	Hasil pengukuran pH sediaan.....	48
4.5.3	Hasil uji penetapan tipe emulsi sediaan	49
4.5.4	Hasil uji stabilitas sediaan.....	50
4.5.5	Hasil uji iritasi terhadap kulit sukarelawan	51
4.5.6	Hasil uji kadar air (<i>moisture</i>) sukarelawan.....	52
4.5.7	Hasil uji pori (<i>pore</i>) kulit sukarelawan	55
4.5.8	Hasil uji noda (<i>spot</i>) kulit sukarelawan.....	59
4.5.9	Hasil uji keriput (<i>wrinkle</i>) pada kulit sukarelawan	62
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Hasil Rendemen Isolasi Kolagen dari Beberapa Tulang Ikan.....	9
Tabel 2.2 Parameter Hasil Pengukuran dengan Alat <i>Skin Analyzer</i>	28
Tabel 3.1 Formula Sediaan Krim Kolagen Tulang Ikan Nila	33
Tabel 4.1 Hasil Analisis Komposisi Kimia Kolagen Tulang Ikan Nila yang di Uji di Balai Riset dan Standarisasi Industri Medan	44
Tabel 4.2 Karakteristik Gugus Fungsi Kolagen Tulang Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	46
Tabel 4.5 Data Penetapan Tipe Emulsi Sediaan.....	49
Tabel 4.6 Data Uji Stabilitas Sediaan Krim	50
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Iritasi terhadap Kulit Sukarelawan.....	51
Tabel 4.8 Data Uji Kadar Air dengan Menggunakan Alat <i>Skin Moisturizer Detector (SG-7D[®])</i>	53
Tabel 4.9 Hasil Statistik Uji <i>Post-Hoc</i> Tukey HSD.....	55
Tabel 4.10 Data Hasil Pengukuran Pori (<i>Pore</i>) pada Kulit Wajah Sukarelawan Setelah Pemakaian Krim Anti-Aging Selama 4 Minggu	56
Tabel 4.11 Hasil Analisis Statistik Uji <i>Post-Hoc</i> Tukey HSD.....	59
Tabel 4.12 Data Hasil Pengukuran Noda (<i>Spot</i>) pada Wajah Sukarelawan Setelah Pemakaian Krim Anti-Aging Selama 4 Minggu.....	60
Tabel 4.13 Hasil Analisis Statistik Uji <i>Post-Hoc</i> Tukey HSD.....	62
Tabel 4.14 Data Hasil Pengukuran Keriput (<i>Wrinkle</i>) Wajah Setelah Pemakaian Krim Anti-Aging Selama 4 Minggu.	63
Tabel 4.15 Hasil Analisis Statistik Uji <i>Post-Hoc</i> Tukey HSD.....	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ikan Nila.....	6
Gambar 2.2 Struktur Kolagen	11
Gambar 2.3 Struktur Kulit	17
Gambar 2.4 Gambar Vibrasi Ulur (<i>Stretching Vibration</i>).	26
Gambar 2.5 Gambar Vibrasi Tekuk (<i>Bending Vibrations</i>).	26

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Hasil Analisis Gugus Fungsi Kolagen Tulang Ikan Nila	45
Grafik 4.2 Hasil Analisis Gugus Fungsi Baku Kolagen.....	47
Grafik 4.3 Hasil Pengukuran Kadar Air pada Wajah Sukarelawan Kelompok Blanko, Krim Kolagen Tulang Ikan Nila 1%, 1,5%, 2,5%, 3,5% dan Krim Pembanding Selama 4 Minggu.....	54
Grafik 4.4 Hasil Pengukuran Pori (<i>Pore</i>) pada Wajah Sukarelawan Kelompok Blanko, Krim Kolagen Tulang Ikan Nila 1%, 1,5%, 2,5%, 3,5% dan Krim Pembanding Selama 4 Minggu.....	58
Grafik 4.5 Hasil Pengukuran Noda (<i>Spot</i>) pada Wajah Sukarelawan Kelompok Blanko, Krim Kolagen Tulang Ikan Nila 1%, 1,5%, 2,5%, 3,5% dan Krim Pembanding Selama 4 Minggu.....	61
Grafik 4.6 Hasil Pengukuran Keriput (<i>Wrinkle</i>) pada Wajah Sukarelawan Kelompok Blanko, Krim Kolagen Tulang Ikan Nila 1%, 1,5%, 2,5%, 3,5% dan Krim Pembanding Selama 4 Minggu.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Determinasi Ikan Nila	73
Lampiran 2. Sertifikat Hasil Uji Proksimat Kolagen Tulang Ikan Nila.....	74
Lampiran 3. Gambar Sebagian Alat-Alat yang Digunakan	76
Lampiran 4. Gambar Bahan Uji.....	77
Lampiran 5. Bagan Alir Pembuatan Serbuk Kolagen Tulang Ikan Nila	78
Lampiran 6. Bagan Alir Pembuatan Sediaan Krim Kolagen Tulang Ikan Nila	79
Lampiran 7. Perhitungan Formula Modifikasi.....	80
Lampiran 8. Gambar Hasil Pembuatan Krim Kolagen Tulang Ikan Nila dan Uji Homogenitas.....	82
Lampiran 9. Gambar Salah Satu Pengukuran pH Sediaan.....	83
Lampiran 10. Gambar Hasil Uji Tipe Emulsi	84
Lampiran 11. Gambar Hasil Uji Iritasi pada Salah Satu Sukarelawan	85
Lampiran 12. Gambar Pengujian Efektivitas Anti- <i>Aging</i> terhadap Salah Satu Sukarelawan	86
Lampiran 13. Data Hasil Uji Efektivitas Anti- <i>Aging</i>	88
Lampiran 14. Perhitungan Persen Pemulihan	92
Lampiran 15. Hasil Analisis (ANOVA) dan <i>Post Hoc Test (Tukey)</i>	100
Lampiran 16. Contoh Format Surat Pernyataan Persetujuan Uji Iritasi terhadap Sukarelawan.....	112
Lampiran 17. Daftar Nama Sukarelawan Uji Aktivitas Anti- <i>Aging</i>	113