

EFEKTIVITAS GEL EKSTRAK KOLAGEN SISIK DAN TULANG IKAN KAKAP MERAH (*LUJANUS SP.*) TERHADAP ERITEMA PADA KULIT TIKUS PUTIH (*RATTUS NORVIGIUS*) OLEH RADIASI SINAR UV B

*Efficacy Of Collagen Extract Gel From Red Snapper (*Lujanus Sp.*) Scales And Bones On Erythema In White Rats (*Rattus Norvegicus*)*

Skin Caused By Uv B Radiation

Nazla Widya Setyawati¹, Nuur Rochmah Nikmah^{*2}, Tajudin Tatang³, Fitri Yana Tri Utami³.

^{1,2,3}Program Studi S1 Farmasi Universitas Al Irsyad Cilacap

e-mail: nazlawidyasetyawati@gmail.com, nnuurrochmah@gmail.com, tatang.tajudin@yahoo.co.id, trifitriyana@mail.ugm.ac.id

Abstrak

Kekayaan bahari laut yaitu ikan kakap merah dapat dimanfaatkan sebagai Inovasi baru dengan mengembangkan gel kombinasi ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah sebagai antiradiasi sinar UV B. Tujuan penelitian ini ada 2 yaitu untuk mengetahui sifat fisik gel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) dan mengetahui efektifitas gel ekstrak sisik dan tulang ikan kakap merah terhadap eritema pada kulit tikus putih (*rattanus novergius*). Metodologi penelitian ini yaitu eksperimental murni . Hasil uji eritema menunjukkan hari pertama dan hari kedua tidak mengalami perubahan. Hasil hari ke tiga dan ke empat mengalami perubahan eritema yang signifikan yaitu $0,421 > 0,05$ dan $0-033 < 0,05$. Pada hari kelima tidak menunjukkan perubahan signifikan hasil $0,043 > 0,05$. Berdasarkan analisis *kruskal-wallis* dan kurva observasi, formulasi yang bagus adalah formulasi 3 karena mengandung ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah lebih banyak 3 %, sedikit terjadi eritema.

Kata kunci: *UV B, Tulang dan Sisik, Ikan Kakap Merah*

ABSTRACT

The marine wealth of the sea, namely red snapper fish, can be utilized as a new innovation by developing a gel combination of collagen extract from red snapper fish scales and bones as an anti-radiation UV B light. There are two aims of this research, namely to determine the physical properties of the collagen extract gel from the scales and bones of red snapper (*Lutjanus sp.*) and to determine the effectiveness of the gel extract from the scales and bones of red snapper against erythema on the skin of white rats (*rattanus novergius*). The methodology of this research is purely experimental. The results of the erythema test showed that there was no change on the first and second days. The results on the third and fourth days experienced significant changes in erythema, namely $0.421 > 0.05$ and $0-033 < 0.05$. On the fifth day there was no significant change in the results, $0.043 > 0.05$. Based on Kruskal-Wallis analysis and observation curves, a good formulation is formulation 3 because it contains 3% more collagen extract from red snapper fish scales and bones, with less erythema occurring.

Keywords: *UV B, Bones and Scales, Red Snapper*

1. PENDAHULUAN

Cilacap merupakan wilayah yang perbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Maka dari itu Perairan Cilacap memiliki aneka keragaman hayati termasuk bahari yang dapat dimanfaatkan oleh manusia khususnya untuk mereka yang bergerak dibidang farmasi. Namun, sayangnya pemanfaatan hasil laut Cilacap belum dimanfaatkan secara maksimal. Banyak keanekaragaman hayati yaitu tripang, kerang, ikan-ikan laut, serta aneka seafood belum diolah secara optimal. (3).

Dari hasil laut cilacap dimanfaatkan ikan kakap merah yang dilakukan pada bagian sisik dan tulang ikan Kakap yang mengandung kolagen. Kolagen merupakan serat protein yang terdapat di jaringan ikan. Sumber kolagen yang tinggi terdapat pada sisik ikan dari berat keringnya, yaitu 50,9% [2]. Sedangkan gelatin yang diteliti dari tulang ikan kakap merah sebagai bahan bakunya mengandung kolagen sebanyak 15-17% yang terdapat pada tulang keras ikan kakap merah.

Kandungan kolagen pada sisik dan tulang ikan kakap merah dapat berkhasiat melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet (UV) yang dipancarkan matahari. Oleh karena itu dapat dimanfaatkan sebagai perawatan kulit dengan sediaan gel. Gel merupakan sediaan setengah padat yang bening dan tembus cahaya serta mengandung bahan aktif berupa dispersi koloid yang memiliki kekuatan karena adanya jaringan ikat dalam satu fase terpisah. Secara kosmetik, gel ini digunakan dalam sampo, parfum, pasta gigi, produk kulit dan rambut. [4].

Pada sediaan gel yang dibuat dapat bermanfaat mengatasi sinar UV terhadap kulit. Sinar UV terbagi menjadi tiga jenis, yaitu UV A, UV B, dan UV C. Saat ini radiasi UV menjadi salah satu perhatian utama masyarakat dunia karena intensitasnya semakin meningkat akibat menipisnya lapisan ozon. Intensitas radiasi UV yang kuat dapat menimbulkan efek negatif, seperti bintik kemerahan yang merupakan ciri khas kerusakan kulit akibat sinar UV. Paparan sinar UV yang berlebihan juga menyebabkan beberapa masalah lain, seperti kulit terbakar, perubahan pigmen dan penuaan dini pada kulit. (1).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sifat fisik gel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) sediaan radiasi sinar UV B dan untuk mengetahui efektifitas gel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) terhadap eritemia pada kulit tikus putih (*Rattus novergicus*) oleh radiasi sinar UV B.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: seperangkat meserasi, mortir, dan stemper, pipet tetes, alat alat gelas, penangas air, timbangan analitik, gels ukur, sudip, kaca arlogi, kertas PH, lampu spiritus, kompor listrik, kamera, alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, lampu sinar UVB, Pencukur bulu, pot gel.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: sisik dan tulang ikan kakap merah yang masih segar dari TPI (Tempat Pengepul Ikan) yang ada di Teluk Penyus Cilacap, untuk dijadikan ekstrak kolagen. Dalam membuat ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah dibutuhkan HCL6%, bahan untuk pembuatan gel yaitu ekstrak kolagen, HPMC, Propilenglikol, Metil Paraben, Aquades, dan Tikus putih untuk uji kontrol.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Penelitian eksperimental murni di laboratorium. Kegiatan yang dilakukan adalah pembuatan ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah, melakukan uji ninhidrin untuk mengetahui kandungan kolagen, pembuatan gel ekstrak kolagen, evaluasi sediaan gel, uji efektifitas gel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah terhadap eritema oleh radiasi sinar UVB dan analisis data.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto dengan nomor surat persetujuan 074/KEPK/PE/VI/2023.

2.3 Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel

Sampel yang diambil yaitu sisik dan tulang ikan kakap merah segar.

2. Tahap Pembersihan

Tahap pembersihan tulang dan daging yang masih menempel, dan pembersihan sisik ikan kakap merah dengan air mengalir.

3. Pembuatan Ekstrak Kolagen Sisik dan Tulang Ikan Kakap Merah

Sisik dan tulang ikan kakap merah dengan yang telah dipisahkan dari sisik dan tulang ikan kakap merah, direndam HCl 6% selama 3 hari, kemudian diwaterbat 4jam, lalu pemekatan 24 jam, dandioven sampai jadi serbuk kering

4. Uji Ninhidrin

Sampel sisik dan tulang ikan kakap merah diambil 3 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian dilakukan penambahan Naoh 1M. lalu ditambahkan pereaksi Ninhidrin 1% dipanaskan dengan spiritus sampai berubah warna.

5. Pembuatan Sediaan Gel

Tabel 1. Tebel Formulasi Gel Ekstrak Sisik dan Tulang Ikan kakap Merah

Bahan	Fungsi	Formulasi (% b/v)		
		1	2	3
Kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah	Zat aktif	1g	2g	3g
HPMC	Basis gel	4g	4g	4g
Propilenglikol	Humektan	15g	15g	15g
Metil paraben	Pengawet	0,2g	0,2g	0,2g
Aquadest ad	Pelarut	100ml	100ml	100ml

Proses pembuatan ekstrak gel sisik dan tulang ikan kakap merah (*lutjanus sp.*) dengan menyediakan alat dan bahan yaitu: mortir dan stemper, beker glass, gelas ukur, spatula, kompor, listrik, timbangan digital, water bat. Bahan yaitu: ekstrak sisik dan tulang ikan kakap merah (*lutjanus sp.*) HPMC(*hydroxy propyl methyl cellulose*), propilenglikol, metilparaben, aquades. Ditimbang bahan yang diperlukan, dipanaskan mortir dan stemper dengan air panas 80°C lalu dibuang. Dimasukan aquades panas untuk mengembangkan HPMC(*hydroxy propyl methyl cellulose*) untuk membentuk massa gel gerus ad homogen. Tambahkan propilenglikol, metilparaben. Lalu dimasukan ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah (*lutjanus sp.*). Ditambahkan aquades sedikit demi sedikit sampai membentuk masa gel. Dimasukan wadah tube atau pot salep.

6. Uji Sifat Fisik

a. Uji organoleptis

Evaluasi organoleptis menggunakan panca indra, mulai dari bentuk, bau, dan warna

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas gel dengan dioleskan sebanyak 0,5g sediaan gel pada gelas, lalu digesekan pada permukaan kaca. [5]

c. Uji PH

Uji PH gel ekstrak sisik dan tulang ikan kakap merah diukur dengan menggunakan kertas ph. [6].

d. Uji Viskositas

Uji viskositas ini dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengair. [7].

e. Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g sediaan ditimbang kemudian diletakan pada kaca arloji dan ditutup dengan kaca arloji lainnya. Diberikan beban 200g dan selama 3 detik. [8].

f. Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,5 g sediaan gel diletakan pada kaca objek lalu ditutup dengan kaca objek lainnya dan diberikan beban 1 kg selama 3menit lalu dilepaskan kaca objek ditarik dengan tali yang sudah ditempel. Kemudian catat waktu yang diperlukan untuk terlepasnya masing- masing kaca objek [9].

7. Uji Eritema Terhadap Radiasi Sinar UV B

Pengujian terhadap hewan uji tikus putih dengan berat 200 gram -250 gram yang dibagi dalam 5 kelompok dengan masing masing kelompok diberi perlakuan dengan uji positifnya wardah UV *Shield Essential Sunscreen Gel SPF 30* mengandung *Ethyhexyl Methoxycinnamate* kontrol negatifnya : basis gel yang telah dibuat. Perlakuan 1 konsentrasi 1%, perlakuan 2 konsentrasi 2%, perlakuan 3 konsentrasi 3%. Tikus uji dicukur rambut punggungnya dengan panjang $\pm 4 \times 4$ cm pada hari sebelum menguji hewan tikus. Formulasi yang telah diamplikasikan didiamkan 1 jam kemudian disinari dengan lampu eksetora dalam waktu 24 jam selama 5 hari.

8. Analisis Data

Luas eritema pada kulit tikus putih ditentukan menggunakan *Imagej* untuk selanjutnya dianalisis dengan dengan metode *Kruswall-Wall* menggunakan SPSS 16.0.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengambilan sampel

Sampel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) yang digunakan dalam penelitian ini diambil didaerah Pantai Teluk Penyu, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Kriteria ikan kakap merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kakap merah yang masih segar dengan berat 5,4 kg hasil tangkapan nelayan di TPI (Tempat Penampungan Ikan) dipantai Teluk Penyu.

2. Proses Pembersihan

Tahap pembersihan tulang dan daging yang masih menempel dan pembersihan sisik ikan kakap merah dengan air mengalir. Tulang ikan kakap merah direbus dengan menggunakan panci dengan perbandingan 1:1,5 dengan waktu 30 menit pada suhu

80°C. Kemudian proses demineralisasi untuk menghilangkan protein nonkolagen serta lemak pada tulang dan sisik ikan kakap merah. Lalu tulang dipotong kecil-kecil ukuran 1cm, sampai 3cm. Ikan kakap merah direndam HCL 6 % Sampai 3 hari. Setelah itu tulang dan sisik yang telah direndam kemudian dibilas dengan air mengalir dengan PH 6-7.

3. Pembuatan ekstrak kolagen

Sampel ikan kakap merah segar dengan berat 5,4 kg. Sisik dan tulang ikan kakap merah dengan berat sebelumnya dilakukan perendaman 3 hari yaitu 318,75 gram dilakukan pengestrakan dengan waterbat selama 4 jam dengan suhu 50°C . dengan perbandingan 1:3 setelah itu hasil ekstraksi disaring dan diperoleh hasil ekstrak sisik dan tulang ikan kakap merah. Kemudian dilakukan pemekatan dengan oven untuk memperoleh ekstrak ekstak kental kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah selama 24 jam dengan suhu 50°C. Dilakukan pengeringan untuk memperoleh ekstak kering dengan oven sampai membentuk lempeng kolagen. Setelah itu lempeng kolagen dihaluskan dengan mortir dan stemper dan diayak untuk memperoleh serbuk kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rendemen

Bahan	Berat Bahan	Pelarut	Berat Ekstrak	Rendemen
Sisik dan Tulang Ikan Kakap Merah	318,75	HCl 6%	28,5%	8,94%

4. Uji Ninhidrin

Tabel 3. Hasil Perhitungan Rendemen

Sample Ekstrak Ikan Kakap Merah	Hasil Uji Ninhidrin (warna)
Ekstrak Kolagen Sisik	Ungu -biru
Ekstrak Kolagen Tulang	Biru -kuning
Ekstrak Kolagen Sisik dan Tulang	Kuning pucat

Pada ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah kering terdeteksi aminoglikosin yang menunjukkan bahwa kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah positif mengandung kolagen. Dari ketiga sampel bahan yang digunakan sisik dan tulang ikan kakap merah yang diuji kualitatif kolagen dengan uji ninhidrin menunjukkan hasil positif dengan warna kuning pucat dikarenakan kolagen tersusun atas asam aminoglikosin.

5. Uji Evaluasi Sifat Fisik sediaan gel

Hasil sifat fisik gel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah

Tabel 4. Uji Sifat Fisik Sediaan gel

Uji organoleptis	Kontrol positif bau harum, warna putih, semi padat; kontrol negatif bau khas basis, warna bening, semi padat; F1 bau khas, putih bening, semi padat; F2 bau khas, putih coklat, semi padat; F3 bau khas, bening coklat, semi padat.
Uji homogenitas	Kontrol positif, negatif, F 1%, F 2%, F 3% homogenitasnya baik
Uji PH	PH sediaan 6
Uji viskositas	Viskositas sediaan tidak lebih dari 3000-5000
Uji daya sebar	Daya sebar sediaan tidak lebih dari 5-7 cm
Uji daya lekat	Daya lekat sediaan tidak lebih dari 1 detik

6. Uji Eritema Gel Ekstrak Kolagen Sisik Dan Tulang Ikan Kakap Merah

a. Uji Kontrol Positif

Tabel 5. Uji Kontrol Positif

TIKUS	KELOMPOK TIKUS POSITIF									
	NILAI ERITEMA (kategori skor)					LUAS ERITEMA (mm)				
	HARI PERLAKUAN									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2
3	0	0	1	1	1	0	0	1	1	3

Keterangan:

- Skor 0 : Tidak ada eritema
- Skor 1 : Sangat sedikit eritema
- Skor 2 : Jelas eritema eritema
- Skor 3 : Sedang Sampai eritema berat
- Skor 4 : Membentuk kerak

Hasil pengamatan pada kelompok kontrol positif menunjukkan bahwa wardah UV *Shield Essential Sunscreen Gel SPF 30* mengandung *Ethyhexyl Methoxycinnamate* pada penyinaran hari ke 1 tidak menimbulkan adanya eritema pada hewan uji, hari kedua tidak juga terdapat eritema pada hewan uji. Hari ke 3 sampai hari ke 5 timbul eritema pada hewan uji. Reaksi muncul eritema kemerahan pada hewan uji.

b. Uji Kontrol Negatif

Tabel 6. Uji Kontrol Positif

TIKUS	KELOMPOK TIKUS POSITIF									
	NILAI ERITEMA (kategori skor)					LUAS ERITEMA (mm)				
	HARI PERLAKUAN									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	0	0	1	1	1	0	0	2	5	10
2	0	0	1	1	1	0	0	2	2	4
3	0	0	1	1	1	0	0	1	3	6

Keterangan:

- a. Skor 0 : Tidak ada eritema
- b. Skor 1 : Sangat sedikit eritema
- c. Skor 2 : Jelas eritema eritema
- d. Skor 3 : Sedang Sampai eritema berat
- e. Skor 4 : Membentuk kerak

Penyinaran hari 1 ke 2 tikus tidak mengalami eritema dan terjadi pada hari ke 3 mengalami eritema kategori sangat sedikit eritema yaitu 2,2, 3 mm. Hari ke 4 eritema yang terjadi 5, 2, 3 mm. Hari ke 5 eritema yang terjadi yaitu : 10, 4, 6. Skor kategori 1.

- c. Uji Kontrol 1%

Tabel 7. Uji kontrol Formula 1%

TIKUS	KELOMPOK TIKUS NEGATIF									
	NILAI ERITEMA (kategori skor)					LUAS ERITEMA (mm)				
	HARI PERLAKUAN									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	0	0	1	1	1	0	0	2	3	4
2	0	0	0	1	1	0	0	0	2	3
3	0	0	1	1	1	0	0	2	3	3

Keterangan:

- a. Skor 0 : Tidak ada eritema
- b. Skor 1 : Sangat sedikit eritema
- c. Skor 2 : Jelas eritema eritema
- d. Skor 3 : Sedang Sampai eritema berat
- e. Skor 4 : Membentuk kerak

Dari tabel berikut bahwa setelah dilakukan perlakuan pada hewan uji pada hari 1 dan 2 dalam kategori tidak terdapat eritema. Dikarenakan terdapat kandungan kolagen didalam sisik dan tulang ikan kakap merah yang membantu melindungi dari paparan sinar UV B. Pada perlakuan hari ke 3 sampai hari ke 5

muncul eritema kategori ringan dengan ukuran 2-3 mm. Ini membuktikan bahwa kandungan kolagen yang terdapat pada sisik dan tulang ikan kakap merah dapat melindungi kulit dari paparan sinar UVB. Dalam formulasi ini terdapat kandungan kolagen sebesar 1 %.

d. Uji Kontrol 2 %

Tabel 8. Uji kontrol Formula 2 %

TIKUS	KELOMPOK TIKUS NEGATIF									
	NILAI ERITEMA (kategori skor)					LUAS ERITEMA (mm)				
	HARI PERLAKUAN									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	3
2	0	0	1	1	1	0	0	1	2	2
3	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2

Keterangan:

- Skor 0 : Tidak ada eritema
- Skor 1 : Sangat sedikit eritema
- Skor 2 : Jelas eritema eritema
- Skor 3 : Sedang Sampai eritema berat
- Skor 4 : Membentuk kerak

Dari hasil tabel tersebut hari 1 dan 2 tidak terdapat eritema dikarenakan formulasi yang mengandung kolagen yang dapat membantu melindungi kulit dari paparan sinar UVB. Selanjut nya pada hari ke 3 ada 1 tikus yang mengalami eritema dengan kategori eritema ringan. Untuk hari ke 4 dan 5 terdapat eritema dengan kategori ringan dan memiliki bercak merah yang ringan. Dengan ukuran 1-3 mm. Pada uji kontrol kedua ini membuktikan bahwa kategori uji kontrol kelompok 2 dengan konsentrasi 2% melindungi kulit dari paparan sinar UV.

e. Uji Kontrol 3 %

Tabel 9. Uji kontrol Formula 3%

TIKUS	KELOMPOK TIKUS NEGATIF									
	NILAI ERITEMA (kategori skor)					LUAS ERITEMA (mm)				

HARI PERLAKUAN										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	3
2	0	0	1	1	1	0	0	1	2	2
3	0	0	1	1	1	0	0	2	2	2

- a. Skor 0 : Tidak ada eritema
- b. Skor 1 : Sangat sedikit eritema
- c. Skor 2 : Jelas eritema eritema
- d. Skor 3 : Sedang Sampai eritema berat
- e. Skor 4 : Membentuk kerak

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa hari ke 1 dan 2 tidak terdapat eritema karena disebabkan oleh zat aktif gel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah yang mengandung kolagen pada uji ninhidrin. Pada hari ke 3 terdapat 1 dan 2mm eritema yang muncul pada punggung tikus. Kemudian pada hari ke 4 dan 5 terdapat eritema 2- 3 mm pada punggung hewan uji yaitu tikus. Oleh karena itu, formula 2 dan 3 %, pada gel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah dapat melindungi namun masih ada eritema dalam kategori ringan. Pada proses perlakuan hewan uji yang dilakukan selama 5 hari dengan 5 kelompok kontrol yaitu kelompok kontrol positif, kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol 1%, kelompok kontrol 2%, kelompok kontrol 3%. Sebanyak 15 tikus, dalam 1 kelompok terdapat 3 tikus dilakukan penyinaran dengan lampu exsetora selama 24 jam dengan jarak 30 cm.

7. Analisis Data Luas Eritema

Tabel 10. Analisis Data Luas Eritema

Analisis	Hari Ke 1	Hari Ke 2	Hari Ke 3	Hari Ke 4	Hari Ke 5
Chi-Square	.000	.000	3.889	10.500	9.842
Df	4	4	4	4	4
Asymp.Sig	1.000	1.000	.421	.033	.043

Pada hasil tabel diatas bahwa hasil uji *Kruskal-Wallis* pada hari ke 1 dan hari ke 2 tidak terjadi eritema dengan hasil yaitu $1 > 0.05$. Kemudian untuk hasil eritema pada Uji *Kruskal-Wallis* hari 3-4 terdapat $0,421 > 0,05$ dan $0,033 < 0,05$ hasil eritema mengalami perbedaan signifikan. Artinya pada masing masing kelompok mengalami perbedaan yang nyata. Sedangkan pada hari kelima mengalami luas eritema yang tidak signifikan $0,043 < 0,05$. Yang berarti dari rumusan permasalahan dari H1 bahwasanya efektifitas gel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) terhadap eritema pada kulit tikus putih (*Rattus norvegicus*) oleh radiasi oleh sinar UV B baik.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Gel ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah memiliki uji sifat fisik gel memenuhi syarat sesuai standar yang telah ditentukan.
2. Ekstrak kolagen sisik dan tulang ikan kakap merah berdasarkan kurva observasi dan spss metode *Kruskal-Wallis* Sediaan yang paling bagus adalah formulasi 3 %. Karena memiliki kandungan ekstrak lebih banyak dibandingkan formula 1% dan 2%. Maka dari itu eritema yang terjadi sedikit.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Ibu apt. Nikmah Nuur Rochmah, M.Farm, Bapak apt. Tatang Tajudin, M.Farm, Ibu apt. Tri Fitri Yana Utami, M.Farm yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

1. D. G. Pratomo, N. O. E. Froditus, and C. B. Pribadi, "Simulasi Tiga Dimensi Pola Arus Dan Distribusi Sedimen Di Perairan Cilacap Sebagai Evaluasi Terhadap Kondisi Dermaga," *Geoid*, vol. 14, no. 2, p. 87, 2019, doi: 10.12962/j24423998.v14i2.3943.
2. M. Yulian and B. G. Bhernama, "PERBANDINGAN RENDEMEN , VISKOSITAS , KEKUATAN GEL," *amina*, vol. 3, no. 3, pp. 96–104, 2021.
3. A. Amini, C. D. Hamdin, H. Muliasari, and W. A. Subaidah, "Efektivitas Formula Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Biji Wali (*Brucea javanica* L. Merr)," *J. Kefarmasian Indones.*, vol. 10, no. 1, pp. 50–58, 2020, doi: 10.22435/jki.v10i1.2066.
4. Subagja, D. Ahmad Yani, and Neliana, "Pengaruh Gel Kolagen Sisik Ikan Kakap Merah (*Lutjanus russellii*) terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)," *J. Imilah Indones.*, vol. 7, no. 4, pp. 3636–3644, 2022.

5. O. Nisa, A. Verdani, H. Khoiriyah, N. Purwojati, and N. Ashari, "Uji Stabilitas Pada Gel Ekstrak Daun Pisang (Gelek Usang)," *Univ. Res. Colloq.*, pp. 223–228, 2017.
6. I. A. Haryono, N. Noval, and B. Nugraha, "Formulasi Buah Tampoi (Baccaurea macrocarpa) dalam Sediaan Masker Gel sebagai Antiaging," *J. Surya Med.*, vol. 6, no. 2, pp. 102–110, 2021, doi: 10.33084/jsm.v6i2.2126.
7. In Lidia Putama Mursal, Anggun Hari Kusumawati, and Devi Hartianti Puspasari, "PENGARUH VARIASI KONSENTRASI GELLING AGENT CARBOPOL 940 TERHADAP SIFAT FISIK SEDIAAN GEL HAND SANITIZER MINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI (Ocimum Sanctum L.)," *Pharma Xplore J. Ilm. Farm.*, vol. 4, no. 1, pp. 268–277, 2019, doi: 10.36805/farmasi.v4i1.617.
8. E. T. Prasongko, M. Lailiyah, and W. Muzayyidin, "Formulasi Dan Uji Efektivitas Gel Ekstrak Daun Kedondong (Spondias dulcis F .) Terhadap Luka Bakar Pada Tikus Wastar (Rattus novergicus)," *J. Wiyata S1 Farm. Fak. Farm. ,Institut Ilmu Kesehat. Bhakti, Kesehat. Bhakti Wiyata*, vol. 7(10, no. 2355–6498, pp. 27–36, 2020.
9. F. Kurniasari and J. H. Widyasti, "Uji Iritasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum (L.) Merr. & L.M.Perry) dengan Variasi Konsentrasi HPMC," *Pharm. J. Farm. Indones. (Pharmaceutical J. Indones.*, vol. 17, no. 1, p. 187, 2020, doi: 10.30595/pharmacy.v17i1.6528.