



**KARAKTERISTIK KIMIA, FISIK DAN ORGANOLEPTIK KRIM KULIT
DENGAN PENAMBAHAN KOLAGEN**

***CHEMICAL, FISIC AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF SKIN CREAM
WITH ADDITION COLLAGEN***

**Martha L Wattimena¹, Adrianus O W Kaya^{1*}, Max R Wenno¹,
Esterlina E E M Nanlohy¹, Yuni Pattipeiluhu²**

¹Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, Universitas Pattimura

²Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, Universitas Pattimura

**Korespondensi: adrianuskaya_belso@yahoo.com*

ABSTRAK

Kolagen umumnya diaplikasikan pada bidang kosmetik. Kolagen dalam bidang kosmetik dapat digunakan untuk perawatan kulit sebagai antipenuaan dini dan melembabkan kulit. Krim atau lotion adalah salah satu pelembab yang berfungsi menyokong kelembaban dan daya tahan air pada lapisan kulit sehingga dapat melembutkan dan menjaga kehalusan kulit. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kolagen dari kulit ikan cod terhadap karakteristik kimia, fisik dan karakteristik organoleptik krim kulit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode percobaan dengan empat perlakuan yaitu 0%, 10%, 15% dan 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa krim kulit dengan penambahan kolagen 15% memiliki nilai yang terbaik di antara perlakuan lainnya untuk parameter kimia, fisik dan juga organoleptik.

Kata kunci: Kolagen, krim kulit, karakteristik fisiko kimia, organoleptik

ABSTRACT

Commonly Collagen is applied in cosmetics. Collagen in the cosmetic field can use for skin care as an anti-aging and moisturizing skin. Cream or lotion is a moisturizer to support moisture and water resistance in the skin layer so that it can soften and maintain skin smoothness. The study aimed to determine chemical, physical, and organoleptic characteristics of skin creams with collagen addition. The method used in this research was an experimental method with four treatments, 0%; 10%; 15%; 20% collagen added. The results showed that skin cream with 15% collagen added had the best value than other treatments for chemical, physical, and organoleptic parameters.

Keywords: Collagen, skin cream, fisico chemical characteristics, organoleptics

1. PENDAHULUAN

Menurut FAO, sekitar 40 juta ton sumber daya hayati perairan (ikan, invertebrata, dan ganggang) per tahun tidak digunakan karena kurangnya metode pengolahan yang tepat untuk keperluan makanan. [1]. Praktik pengolahan ikan saat ini menghasilkan produk sampingan dalam jumlah besar, yang dapat mencapai hingga tiga perempat dari total berat ikan [2-3]. Meskipun terdapat beberapa komponen berharga, produk sampingan pengolahan ikan biasanya dibuang di tempat pembuangan sampah atau ke laut yang memiliki potensi dampak lingkungan yang berbahaya [4-5].

Produk samping pengolahan ikan terdiri dari jeroan, kepala, kulit, sisik, dan tulang, serta ikan yang rusak atau tidak layak untuk dikonsumsi manusia atau diproses lebih lanjut, dan tangkapan samping [6]. Oleh Karena protein merupakan komponen utama pada sebagian besar ikan berbasis massa kering, produk samping pengolahan ikan dapat dianggap sebagai bahan baku alternatif untuk pembuatan bahan berprotein tinggi, terutama untuk produksi kolagen, karena jumlah kolagen yang besar terdapat pada kulit ikan, tulang, sisik dan sirip [7-8].

Spesies ikan yang dapat digunakan untuk pembuatan kolagen yakni, Ikan Kod (*Gadus morhua*). Secara khusus, kulit ikan cod merupakan produk sampingan yang bisa digunakan untuk menghasilkan kolagen [9-13]. Kulit ikan memiliki kandungan kolagen yang lebih tinggi dibandingkan pada bagian tulang. Kolagen dari kulit ikan lebih mudah untuk diekstraksi daripada kolagen dari tulang ikan. Hal ini disebabkan kulit ikan memiliki tekstur yang lebih lunak dibandingkan dengan tulang.

Pemanfaatan kolagen cukup luas dan berkembang baik digunakan dibidang medis

sebagai implan dan kardiovaskular [14], dibidang pangan sebagai enkapsulasi dan dalam bidang kosmetik digunakan sebagai antiaging yaitu make up dalam bentuk lotion, gel, krim, serum maupun powder [15].

Kolagen umumnya didominasi pada bidang kosmetik dibandingkan di bidang pangan dan farmasi. Hal ini dikarenakan kolagen memiliki nilai jual yang tinggi dalam pembuatan kosmetik. Kolagen dalam bidang kosmetik dapat digunakan untuk perawatan kulit sebagai antipenuaan dini dan melembabkan kulit. Menurut [16] kolagen berperan sebagai humektan alami dalam kosmetik dengan membentuk film pada lapisan permukaan kulit sehingga dapat mempertahankan kelembaban kulit. Sifat humektan pada kolagen dapat menjadi alternatif pengganti humektan sintetis yang biasanya digunakan dalam produk kosmetika. Humektan sintetis dapat menyebabkan iritasi dan harus dihindari pada individu yang memiliki kulit sensitif [17]. Penelitian ini bertujuan untuk melihat karakteristik kimia, fisik dan organoleptic dari krim kulit dengan penambahan kolagen kulit ikan cod (kolagen komersil).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan Baku

Bahan yang digunakan yaitu, kolagen kulit ikan cod (produk komersil), asam stearat, setil alkohol, trietanolamin, gliserin, dan akuades. Alat yang digunakan yaitu timbangan digital, beaker glass, gelas ukur, pH indikator, termometer, spatula, wadah krim, penggaris, batang pengaduk, pemberat 100 g, panci, plastik pp, desikator dan hot plate.

2.2. Prosedur Penelitian

Pembuatan krim mengacu pada penelitian [18] dengan beberapa modifikasi.

Semua bahan ditimbang pada timbangan digital masing-masing sesuai dengan formulasi sediaan krim (Tabel 1). Bahan dipisahkan menjadi 2 bagian, yaitu fase minyak dan fase air. Bahan-bahan fase minyak meliputi asam stearat dan setil alkohol, sedangkan fase air meliputi triethanolamine, gliserin, dan akuades. Masing-masing fase minyak dan fase air dipanaskan menggunakan hotplate pada beaker glass yang berbeda sampai semuanya melebur pada suhu 70-75°C selama ± 10 menit untuk sediaan minyak dan ± 25 menit untuk sediaan air.

Fase minyak sedikit demi sedikit dimasukkan ke dalam fase air pada wadah beaker glass dan diaduk selama 20 menit dengan batang pengaduk. Ekstrak kolagen dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam basis krim dan diaduk menggunakan batang pengaduk kembali hingga membentuk basis krim kolagen yang homogen. Krim kolagen dimasukkan ke dalam wadah krim, disimpan pada suhu sejuk dan dilanjutkan pengamatan.

Tabel 1. Formula Krim Kolagen
Table 1. Collagen Cream Fomula

Nama Bahan	Formula Krim (% b/b)			
	A	B	C	D
Ekstrak kolagen	-	10	15	20
Setil alcohol	6	6	6	6
Gliserin	13	13	13	13
Triethanolamine	3	3	3	3
Asam stearate	10	10	10	10
Akuades ad	100	100	100	100

2.3. Parameter Uji

Parameter yang diuji pada penelitian adalah pH, homogenitas, daya sebar, kelembapan dan uji organolepti.

2.4. Prosedur Analisis

2.4.1. pH

Sampel dibuat dalam 10 gr sediaan, dilarutkan dalam 10 ml air suling. pH meter dicelupkan dalam krim yang sudah dilarutkan dan dibiarkan pH meter menunjukkan nilai pH sampai konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan pH krim [19].

2.4.2. Homogenitas

Sampel krim diambil sebanyak 0,5 gr diletakkan ditengah cawan petri dan di atas

krim diletakkan cawan petri lain sambil ditekan. Perubahan susunan homogenitas sampel krim diamati. Krim yang homogen ditandai tidak adanya butiran kasar dan tidak terlihat bahan padat pada krim [20].

2.4.3. Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gr krim diletakkan di tengah cawan petri dan di atas krim diletakkan cawan petri lain dibiarkan selama 1 menit. Anak timbangan seberat 100 gr diletakkan ditengah di atas cawan petri dan didiamkan selama 1 menit. Diameter krim yang menyebar dari berbagai sisi diukur. Diameter daya sebar krim diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$D_x = \frac{dx1+dx2+dx3+dx4}{4}$$

Keterangan:

dx1 : diameter vertikal (cm)

dx2 : diameter horisontal (cm)

dx3 : diameter diagonal ke-1 (cm)

dx4 : diameter diagonal ke-2 (cm)

2.4.4. Kelembaban

Sampel krim sebanyak 2 gr diletakkan ditengah wadah plastik polietilen yang sudah diketahui bobot awalnya. Sampel krim dimasukkan pada desikator yang sudah berisi silika gel sebanyak 50 gr dan ditutup rapat. Setelah 24 jam penyimpanan pada desikator, krim ditimbang dan dihitung penyusutan persentase kelembaban menggunakan rumus sebagai berikut [21]:

$$\text{Kelembaban (\%)} = \frac{W_n}{W_o} \times 100\%$$

Keterangan:

Wo : bobot awal krim (g)

Wn : bobot akhir krim (g)

2.4.5. Organoleptik

Uji Organoleptik pada penelitian ini meliputi kenampakan, warna, aroma dan tekstur pada sediaan krim. [22]. Uji organoleptik melibatkan 20 orang panelis semi terlatih. Penilaian uji organoleptik dianalisis secara deskriptif.

2.5. Analisa Data

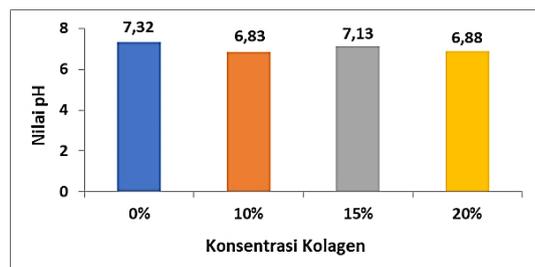
Data dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif, dimana hasil yang diperoleh disajikan dalam bentuk histogram.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Kimia dan Fisik Krim

3.1.1. pH

Pengujian pH merupakan salah satu bentuk evaluasi sifat fisik sediaan krim yang bertujuan untuk mendeteksi keamanan krim sebelum diaplikasikan pada kulit. [23] krim yang memiliki nilai pH terlalu rendah (asam) dapat menyebabkan iritasi kulit, sedangkan nilai pH yang terlalu tinggi (basa) dapat menyebabkan kulit bersisik. Persyaratan pH Krim Kulit Berdasarkan SNI 1998 yaitu, 3,5-8,0. Perlakuan penambahan kolagen sebanyak 0%, 10%, 15% dan 20% semuanya memenuhi syarat pH kulit berdasarkan SNI dan dapat diterima untuk diaplikasikan pada kulit. Hasil pengamatan pH krim disajikan pada Gambar 1.



Gambar 4. Nilai pH Krim Kulit
Fig 1. pH value of Skin Cream

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH Krim masih ada dalam batas toleransi pH krim yang dianjurkan oleh SNI. Nilai terendah pada krim dengan konsentrasi 10%, sedangkan pH tertinggi pada krim tanpa kolagen, kolagen 15% dan kolagen 20%. Hal ini diduga karena kolagen yang berasal dari kulit ikan memiliki nilai pH berkisar antara 4,38-6,49 yang merupakan pH asam dan netral [24].

3.1.2. Homogenitas

Homogenitas merupakan salah satu dari evaluasi sifat fisik krim yang dapat menentukan efektivitas krim. Sediaan yang homogen ketika diaplikasikan pada permukaan kulit maka zat aktif yang terkandung didalamnya tersebar merata. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan pemerataan pencampuran

komponen-komponen yang ada pada sediaan krim. Krim yang homogen ditandai dengan penyebaran warna dan pencampuran sediaan krim yang merata serta tidak adanya butiran-butiran kasar. Sediaan krim pada setiap perlakuan memiliki homogenitas yang baik dan sesuai standar mutu SNI 16-4954-1998 Tabel 2).

Tabel 2. Nilai Homogenitas Krim Kulit
Table 2. Homogeneity Value of Skin Cream

Penambahan Konsentrasi kolagen	Ulangan			
	1	2	3	4
0%	+	+	+	+
10%	+	+	+	+
15%	+	+	+	+
20%	±	±	±	±

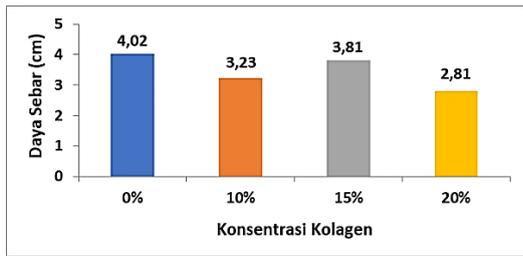
Keterangan: + = Homogen, - = Tidak Homogen

Hasil uji homogenitas krim untuk setiap perlakuan menunjukkan bahwa bahan-bahan untuk penyusun krim tercampur dengan merata, dimana selama proses pengujian homogenitas yang dilakukan pada krim ditandai dengan tidak adanya butiran kasar dan bahan padat. Hal ini sesuai dengan, ciri-cirinya yakni, homogenitas ditandai dengan tercampurnya bahan-bahan krim secara merata dan tidak adanya butiran-butiran kasar yang diamati secara visual [25].

3.1.3. Daya Sebar

Daya sebar merupakan parameter penting dalam menentukan distribusi zat aktif pada sediaan krim, uji daya sebar dilakukan untuk melihat kemampuan krim saat diaplikasikan pada kulit. [26] daya sebar krim yang optimum adalah krim yang mudah menyebar saat dioleskan pada permukaan kulit tanpa perlu tekanan yang besar.

Krim pada perlakuan 0%, 10% dan 15% memiliki daya sebar yang masih memenuhi syarat. Daya sebar sediaan semi padat yang baik untuk penggunaan topikal, yaitu 3-5 cm [27]. Sedangkan untuk perlakuan 20% tidak memenuhi syarat daya sebar pada sediaan krim (Gambar 2).



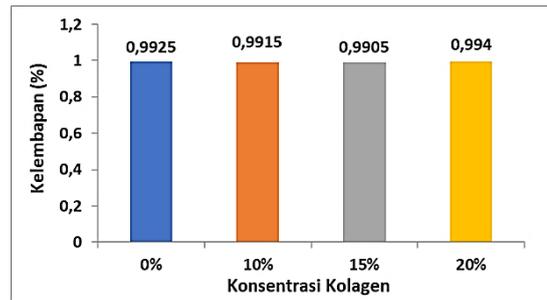
Gambar 2. Nilai Daya Sebar Krim Kulit
Fig 2. Spreadability Value of Skin Cream

Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan daya sebar di antaranya yaitu konsentrasi zat yang ditambahkan, suhu, cara pengadukan, pH, ukuran partikel dan penambahan kolagen yang dapat meningkatkan viskositas krim. Viskositas adalah tahanan dari suatu cairan untuk mengalir. Semakin besar diameter pada sebaran, maka semakin kecil viskositasnya. Penambahan kolagen dalam suatu produk dapat meningkatkan viskositas pada produk [28].

Nilai viskositas umumnya memiliki keterkaitan terhadap daya sebar krim. Apabila nilai viskositas krim rendah, maka daya sebar krim akan semakin tinggi karena krim akan semakin mudah menyebar dan mengalir pada permukaan kulit. Semakin besar kadar ekstrak yang ditambahkan, konsistensi dari sediaan krim akan semakin pekat dan hal ini akan berpengaruh terhadap penurunan daya sebar dari sediaan krim. Sehingga dapat dikatakan bahwa, penurunan daya sebar diakibatkan oleh penambahan kolagen yang diduga karena salah satu sifat fisikokimia kolagen, yaitu meningkatkan viskositas [29].

3.1.4. Kelembaban

Pengujian kelembaban dilakukan untuk mengetahui kemampuan bahan aktif dan bahan penyusun krim dalam menghambat penguapan air, sehingga kelembaban kulit tetap terjaga. Pengujian kelembaban krim dilakukan dengan mengukur penyusutan berat krim yang disimpan pada desikator [30]. Semakin tinggi kelembaban sediaan, maka semakin kecil nilai penyusutan berat pada sediaan. Persentase kelembaban terbaik terdapat pada perlakuan penambahan kolagen 20% yang dibuktikan dengan penyusutan berat yang rendah. Nilai kelembaban krim disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Kelembapan Krim Kulit
Fig 3. Moisture Value of Skin Cream

Hal ini diduga adanya penambahan kolagen yang dapat mempengaruhi kelembapan krim menjadi tinggi. Kolagen yang ditambahkan pada krim bertindak sebagai bahan yang bersifat humektan dan oklusif. kolagen berperan sebagai humektan dalam sediaan kosmetik dengan membentuk film pada permukaan kulit sehingga dapat mempertahankan kelembaban kulit.

3.2. Organoleptik

Pengujian organoleptik atau uji indera disebut juga uji sensoris merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk yang dihasilkan. [31]. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk. Uji organoleptik digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik berdasarkan uji hedonik (kesukaan) terhadap atribut kenampakan, warna, aroma dan tekstur pada krim kulit dengan tingkat penambahan kolagen sebesar 0%, 10%, 15% dan 20%. Metode penilaian menggunakan skala skor dengan skala penilaian dari angka 1 sampai 9. Semakin tinggi nilai yang diberikan panelis, maka semakin suka panelis terhadap produk krim kulit. Panelis dianggap suka terhadap produk jika nilai kesukaan diberikan lebih besar atau sama dengan 5.00.

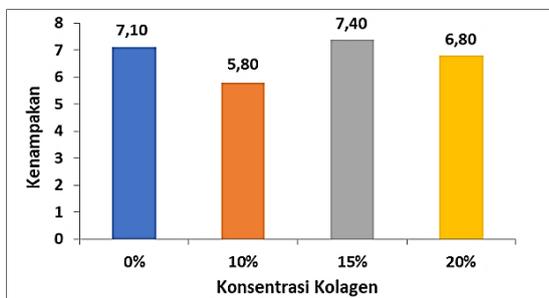
Tabel 3. Nilai Rataan Uji Organoleptik Krim Kulit

Table 3. Organoleptic Average Value of Skin Cream

Sampel	Parameter			
	Kenampakan	Warna	Aroma	Tekstur
A	7,10	7,20	6,70	7,10
B	5,80	7,30	7,10	7,30
C	7,40	7,50	7,50	7,70
D	6,80	6,10	6,20	6,80

3.2.1. Kenampakan

Hasil uji kesukaan terhadap kenampakan krim disajikan pada Gambar 4. Nilai rerata kesukaan berkisar 5,8 hingga 7,4 yang berarti memiliki nilai netral (normal) sampai suka.

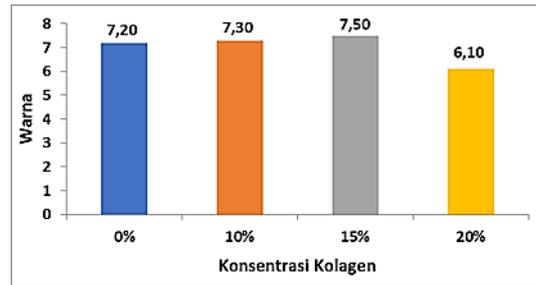


Gambar 4. Nilai Kenampakan Krim Kulit
Fig 4. The Appearance Value of Skin Cream

Hasil uji kenampakan menunjukkan bahwa semua perlakuan dengan penambahan kolagen memiliki kenampakan yang baik dimana semua bahan tercampur homogen [32], hal ini dapat dilihat dari stabilitas emulsi pada krim yang ditandai dengan tidak adanya pemisahan fase dan keretakan pada krim. Homogenitas sediaan krim lebih ditekankan pada teknik pembuatan krim itu sendiri.

3.2.2. Warna

Hasil uji kesukaan terhadap warna krim disajikan pada Gambar 5. Nilai rerata kesukaan berkisar 6,1 hingga 7,5 yang berarti memiliki nilai agak suka sampai suka. Pada perlakuan 0% memiliki warna putih sedangkan, pada penambahan konsentrasi kolagen 10%, 15% dan 20% memiliki warna putih agak kekuningan.



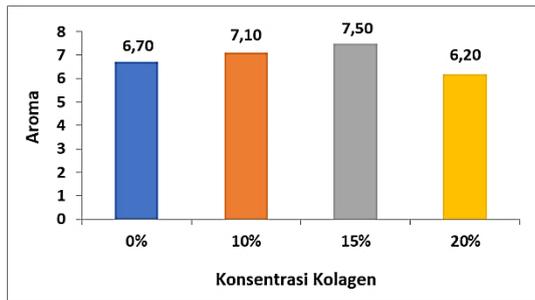
Gambar 5. Nilai Warna Krim Kulit
Fig 5. Color Value of Skim Cream

Hasil uji subjektif menunjukkan bahwa penambahan kolagen berdampak terhadap tingkat kesukaan panelis pada warna krim. Semakin tinggi konsentrasi penambahan kolagen dalam sediaan krim menyebabkan menurunnya penerimaan panelis terhadap parameter warna. Hal ini diduga kolagen yang diformulasikan pada sediaan krim memberikan warna kekuningan, dimana basis sediaan krim umumnya berwarna putih. [33] krim yang ditambahkan kolagen memiliki warna krim yang kekuningan dikarenakan kolagen hasil liofilisasi berwarna kekuningan. Warna kolagen yang kekuningan dipengaruhi oleh faktor efektivitas pengeluaran pigmen dari bahan baku yang digunakan selama perendaman asam basa pada ekstraksi kolagen [34].

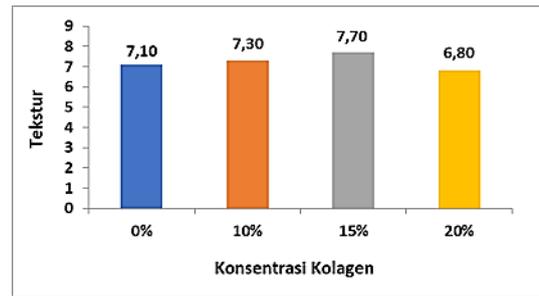
3.2.3. Aroma

Daya terima aroma merupakan hasil reaksi fisiopsikologis berupa tanggapan atau kesan pribadi seorang panelis terhadap produk yang dinilai. Kepekaan indera pembau sangat berperan penting dalam penilaian daya terima aroma [35].

Hasil uji kesukaan terhadap aroma krim disajikan pada Gambar 6. Nilai rerata kesukaan berkisar 6,2 hingga 7,5 yang berarti memiliki nilai agak suka sampai suka. Penambahan konsentrasi kolagen 0% dan 10% memiliki aroma netral, sedangkan pada perlakuan 15% dan 20% masing-masing memiliki aroma harum dan aroma sedikit berbau amis.



Gambar 6. Nilai Aroma Krim Kulit
Fig 6. Aroma Value of Skin Cream



Gambar 7. Nilai Tekstur Krim Kulit
Fig 7. Texture Value of Skin Cream

Hasil uji subjektif menunjukkan bahwa penambahan kolagen memberikan dampak terhadap tingkat kesukaan panelis pada aroma sediaan krim. Semakin tinggi penambahan kolagen dalam sediaan krim menyebabkan menurunnya penerimaan panelis terhadap parameter aroma. Hal ini diduga kolagen yang ditambahkan pada sediaan krim memiliki aroma sedikit berbau amis. Ekstrak kolagen hasil liofilisasi memiliki sedikit bau amis atau berbau ikan, hal tersebut disebabkan karena kolagen merupakan ekstraksi dari hewan air. [36] kolagen cenderung memiliki bau yang kurang sedap sehingga mempengaruhi aroma pada produk akhir yang ditambahkan kolagen. Tingkat kesukaan aroma yang dapat diterima oleh panelis, yaitu pada konsentrasi penambahan kolagen 10% dan 15% yang menunjukkan aroma netral dan harum.

3.2.4. Tekstur

Tekstur adalah penginderaan yang dihubungkan dengan rabaan atau sentuhan. Penilaian aspek tekstur ini dirasakan dengan indera perabaan atau kulit jari. Hasil uji kesukaan terhadap tekstur krim disajikan pada Gambar 7. Nilai rerata kesukaan berkisar 6,8 hingga 7,7 yang berarti memiliki nilai agak suka sampai suka. Penambahan konsentrasi kolagen 0% sampai 15% memiliki tekstur semi padat dan lembut, sedangkan pada perlakuan 20% memiliki tekstur semi padat dan agak lembut.

Hasil uji tekstur menunjukkan bahwa penambahan kolagen memberikan efek pada tingkat kesukaan panelis pada tekstur krim. Hal ini diduga kolagen yang diformulasikan pada sediaan krim dapat meningkatkan viskositas, sehingga tekstur cenderung padat dan mengurangi kesan lembut pada krim. Semakin tinggi penambahan kolagen dalam suatu produk dapat meningkatkan viskositas pada produk. Tekstur sediaan krim memiliki kaitan dengan viskositas atau kekentalan. Semakin tinggi viskositas pada sediaan krim, maka kesan lembut yang dirasakan akan menurun. Semakin tinggi viskositas bahan, maka bahan tersebut semakin stabil atau padat dan cenderung sulit diaplikasikan pada kulit [37].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa krim kulit dengan penambahan kolagen 15% memiliki nilai yang terbaik di antara perlakuan lainnya untuk parameter kimia, fisik dan organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Karayannakidis P D. and A. Zotos. 2016. Fish Processing By-Products as a Potential Source of Gelatin: A Review. *J. of Aqua. Food Product Tech*: 25, 65-92.
- [2] Shahidi F. 1994. Seafood Processing by-Products. In: *Seafoods: Chemistry, Processing Technology and Quality*. London, UK: Blackie Academic and Professional, 320-334.
- [3] Rustad T., I. Storrø, and R. Slizyte. 2011. Possibilities for the Utilization of Marine by-Products. *Int. J. Food Sci. Tech*, 46: 2001-2014.

- [4] Gómez-Guillén M C., J. Turnay, M D. Fernández-Díaz, N. Ulmo, M. A. Lizarbe, and P. Montero. 2002. Structural and Physical Properties of Gelatin Extracted from Different Marine Species: A Comparative Study. *Food Hydrocolloid*, 16: 25–34.
- [5] Muyonga J H., C G B. Cole, and K G. Duodu 2004. Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopic Study of Acid Soluble Collagen and Gelatin from Skins and Bones of Young and Adult Nile Perch (*Lates niloticus*). *The Journal of Food Chemistry*, 86:325-332.
- [6] Rustad T. 2003. Utilization of Marine byproducts. *Electron. J. Env. Agr. Food Chem*, 2: 458–463.
- [7] Ikoma T., H. Kobayasi, J. Tanaka, D. Walsh, and S. Mann. 2003. Physical Properties of Type I Collagen Extracted from Fish Scales of Pargus Major and Oreochromis niloticas. *Biol. Macromol*, 32: 199–204.
- [8] Nagai T. and N. Suzuki. 2000. Isolation of Collagen from Fish Waste Material-Skin, Bone and Fins. *Food Chem*, 68: 277–281.
- [9] Alves A., A. Marques, and E. Martins. 2017. Cosmetic Potential of Marine Fish Skin Collagen.
- [10] Carvalho A., A. Marques, T. Silva. 2018. Evaluation of The Potential of Collagen from Codfish Skin as a Biomaterial for Biomedical Applications. *Mar Drugs*, 16: 495.
- [11] Zelechowska E., M. Sadowska, and M. Turk. 2010. Isolation and Some Properties of Collagen from the Backbone of Baltic Cod (*Gadus morhua*). *Food Hydrocoll*, 24: 325–329.
- [12] Moreira-Silva J., G S. Diogo and A P L. Marques. 2016. Marine Collagen Isolation and Processing Envisaging Biomedical Applications. In: *Biomaterials from Nature for Advanced Devices and Therapies*, 16–36.
- [13] Nurilmala M., A M. Jacob, dan R A. Dzaky. 2017. Karakteristik Gelatin Kulit Ikan Tuna Sirip Kuning. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2): 340-350.
- [14] Hashim P., M. Ridzwan, J. Bakar dan M D. Hashim. 2015. Collagen in Food and Beverage Industries. *International Food Research Journal*, 22(1): 1-8.
- [15] Silva M R., L R. Celem, S R. Silva and A P F. Costa. 2013. Anti Aging Cosmetics: Facts and Controversies. *Clinics in Dermatology*, 31(6): 750–758.
- [16] Rieger M. 2000. *Harry's Cosmeticology 8th Ed.* Chemical Publishing Co. Inc. New York.
- [17] Zirwas M J. and S A. Stechschulte. 2008. Moisturizer Allergy: Diagnosis and Management. *Journal Clin Aesthet Dermatol*, 1(4): 38–44.
- [18] Waehama A. 2016. Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata* L.) sebagai Penyembuh Luka Bakar pada Kelinci. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- [19] Lubis E S., L S. Lubis dan J. Reveny. 2012. Pelembab Kulit Alami dari Sari Buah Jeruk Bali (*Citrus Maxima (burm) Osbeck*). *Jurnal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 1(2): 104–111.
- [20] Voight R. 1994. *Teknologi Farmasi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [21] Pounikar Y., P. Jain., N. Khurana, L K. Omay., S. Patil. and Gajbhiye. 2012. Formulation and Characterization of Aloe Vera Cosmetic Herbal Hydrogel. *International Journal of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*, 4(4), 85–86.
- [22] Elya B., R. Dewi and M H. Budiman. 2013. Antioxidant Cream of *Solanum lycopersicum* L. *International Journal Pharm Tech Research*, 5(1): 233–238.
- [23] Swastika A., Mufrod and Purwanto. 2013. Antioxidant Activity of Cream Dosage from of Tomato Extract (*Sonalum lycopersicum* L.). *Traditional Medicine Journal*, 18(3): 132–140.
- [24] Romadhon Y S., Darmanto dan R A. Kurniasih. 2019. Karakteristik Kolagen dari Tulang, Kulit dan Sisik Ikan Nila. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(2): 403-410.
- [25] Lolowang S N., P V. Yamlean. dan K L. Mansauda. 2021. Formulasi dan Uji Efektivitas Antifungi Krim Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polianthum* (Wight) Walp.) terhadap Jamur *Candida albicans*. *Pharmacon*, 10(2): 841–848.
- [26] Elcistia R. dan A K. Zulkarnain. 2018. Optimasi Formula Sediaan Krim O/W Kombinasi Oksibenzon dan Titanium Dioksida serta Uji Aktivitas Tabir Surya

- secara In Vivo. *Majalah Farmaseutik*, 14(2): 63-78.
- [27] Garg A., D. Aggarwal, S. Garg dan A K. Sigla. 2002. *Spreading of Semisolid Formulation: An Update*. Pharmaceutical Technology. USA.
- [28] Maharani S A. 2018. *Karakteristik Minuman Jeli dengan Fortifikasi Kolagen Kulit Ikan Tuna (Thunnus albacares)*. Skripsi. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- [29] Nurhayati N dan R. Peranginangin. 2009. *Prospek Pemanfaatan Limbah Perikanan sebagai Sumber Kolagen*. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 4(3): 83-92.
- [30] Agnessya, R. 2008. *Kajian Pengaruh Penggunaan Natrium Alginat dalam Formulasi Skin Lotion*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- [31] Rahayu W P. 1998. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [32] Yusida A. 2016. *Formulasi Sediaan Krim Berbasis Nanokolagen Teripang Gamma (Stichopus variegatus)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- [33] Andirisnanti W A. 2012. *Uji Manfaat Ekstrak Kolagen Kasar dari Teripang (Stichopus hermanni) sebagai Bahan Pelembab Kulit*. Tesis. Universitas Indonesia. Depok
- [34] Nur'aenah N. 2013. *Ekstraksi dan Karakterisasi Kolagen dan Nanopartikel Kolagen dari Kulit Ikan Pari (Pastinachus solocirostris) sebagai Bahan Baku Kosmetik*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- [35] Soekarto, 1990. *Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan*.
- [36] Harris M. V., Y. S. Darmanto dan P. H. Riyadi. 2016. *Pengaruh Kolagen Tulang Ikan Air Tawar yang Berbeda terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Sabun Mandi Padat*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1): 118-124.
- [37] Naiu, A. S. dan N. Yusuf. (2018). *Nilai Sensoris dan Viskositas Skin Cream Menggunakan Gelatin Tulang Tuna sebagai Pengemulsi dan Humektan*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2): 199-207.