

Transformasi Nutraceutical Jelly Candy Sisik Bandeng dan Bunga Rosella: Studi Formulasi dan Mutu Fisik

Elly Purwati¹, Erna Fitriany^{2*}, Fahmi Ardianti Purnawiranita³, Ach. Zakyah Al Fauzi⁴, Achmad Misbhakul Maulana⁵, Lailatul Fitri Khalimatus Sya'diyah⁶

^{1,2,3,4,5} D3 Farmasi, Akademi Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo

Open Access Freely Available Online

Dikirim: 26 Mei 2026

Direvisi: 17 Juni 2026

Diterima: 27 Juni 2026

*Penulis Korespondensi:

E-mail:

ernafitriany9@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Penuaan dini merupakan kondisi degeneratif pada kulit yang terjadi akibat paparan radikal bebas, baik yang berasal dari proses metabolisme tubuh maupun faktor eksternal seperti radiasi ultraviolet dan polusi lingkungan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kandungan kolagen dan antioksidan dari kombinasi ekstrak limbah sisik ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) yang diformulasikan dalam sediaan permen jelly sebagai intervensi anti-penuaan dini. **Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental dengan tiga formulasi, yaitu F0 (0%:0%), F1 (5%:2%), dan F2 (10%:3%). Ekstraksi kolagen dilakukan melalui pretreatment NaOH 0,05 M selama 8 jam dan hidrolisis menggunakan CH₃COOH 0,3 M selama 72 jam, sedangkan ekstrak bunga rosella diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 96% selama 72 jam. Evaluasi meliputi rendemen ekstrak, skrining fitokimia, uji protein, pengukuran pH, dan uji organoleptik. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak protein sebesar 18% dan ekstrak rosella sebesar 20%. Skrining fitokimia mengonfirmasi adanya flavonoid, triterpenoid, alkaloid, saponin, dan tanin pada ekstrak rosella, sedangkan uji ninhidrin menunjukkan keberadaan gugus amino sebagai indikasi kandungan kolagen. Nilai pH seluruh formulasi berada pada rentang 5–7 dan memenuhi standar SNI 3547.2:2008. Berdasarkan uji organoleptik, formulasi F1 (5%:2%) menunjukkan tingkat penerimaan tertinggi pada aspek warna, tekstur, aroma, dan rasa. **Simpulan:** Formulasi F1 (5%:2%) merupakan formulasi optimal dengan karakteristik fisik, sensori, dan tingkat penerimaan panelis terbaik sehingga berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional anti-penuaan dini berbasis bahan alam.

Kata Kunci: Bunga Rosella, Protein, Penuaan Dini, Permen Jelly, Sisik Ikan Bandeng

ABSTRACT

Introduction: Premature aging is a degenerative skin condition caused by exposure to free radicals originating from the body's metabolic processes and external factors such as ultraviolet radiation and environmental pollution. **Objective:** This study aimed to evaluate the collagen and antioxidant compounds from the combination of milkfish scale waste (*Chanos chanos*) extract and rosella flower (*Hibiscus sabdariffa*) extract formulated into jelly candy as an anti-premature aging intervention. **Methods:** This study used an experimental design with three formulations: F0 (0%:0%), F1 (5%:2%), and F2 (10%:3%). Collagen extraction was carried out through pretreatment using 0.05 M NaOH for 8 hours followed by hydrolysis with 0.3 M CH₃COOH for 72 hours, while rosella flower extract was obtained through maceration using 96% ethanol for 72 hours. The evaluations included extract yield, phytochemical screening, protein testing, pH measurement, and organoleptic testing. **Results:** The protein extract yield was 18%, and the rosella extract yield was 20%. Phytochemical screening confirmed the presence of flavonoids, triterpenoids, alkaloids, saponins, and tannins in the rosella extract, while the ninhydrin test indicated the presence of amino groups as evidence of collagen content. The pH values of all formulations ranged from 5–7 and met the SNI 3547.2:2008 standard. Based on organoleptic testing, formulation F1 (5%:2%) showed the highest acceptance in terms of color, texture, aroma, and taste. **Conclusion:** Formulation F1 (5%:2%) was identified as the optimal formulation with the best physical characteristics, sensory properties, and panelist acceptance, indicating its potential as a natural functional food for anti-premature aging purposes.

Keywords: Anti Aging, Collagen, Jelly Candy, Milkfish Scales, Rosella Flower

PENDAHULUAN

Penuaan dini merupakan salah satu masalah kesehatan kulit yang semakin mendapat perhatian serius di tingkat global. Kondisi ini ditandai dengan kerusakan struktural kulit yang terjadi lebih awal dari semestinya, meliputi timbulnya kerutan, penurunan elastisitas, hiperpigmentasi, serta degradasi jaringan kolagen akibat paparan radikal bebas yang berasal dari proses metabolisme tubuh maupun faktor lingkungan eksternal (Rizkyah & Karimah, 2023). Secara global, pasar anti-penuaan telah mencapai nilai USD 18,34 miliar pada tahun 2023 dan diproyeksikan terus tumbuh, yang mencerminkan tingginya kebutuhan masyarakat dunia terhadap intervensi efektif dalam menangani penuaan dini (Gao & Chen, 2025). Penelitian terkini menunjukkan bahwa paparan radikal bebas memicu peningkatan *reactive oxygen species* (ROS) yang secara langsung merusak sintesis kolagen tipe I dan III pada dermis, sehingga mempercepat proses degenerasi kulit (Wang et al., 2022).

Di tingkat nasional, Indonesia sebagai negara beriklim tropis dengan intensitas radiasi ultraviolet (UV) yang tinggi sepanjang tahun menjadi salah satu faktor utama yang memperparah kejadian penuaan dini pada masyarakat. Paparan sinar UV yang persisten diketahui mampu mempercepat degradasi kolagen kulit dua hingga empat kali lebih cepat dibandingkan proses penuaan intrinsik (Prakoewa & Sari, 2022). Studi pada remaja wanita di Indonesia menunjukkan prevalensi penuaan dini mencapai 57,35%, dengan penggunaan tabir surya sebagai faktor protektif yang signifikan (Rizkyah & Karimah, 2023). Kondisi ini mendorong tingginya permintaan terhadap suplemen dan produk perawatan kulit berbasis bahan alam yang aman, terjangkau, dan efektif sebagai solusi pencegahan penuaan dini di Indonesia.

Salah satu sumber bahan alam yang berpotensi besar namun belum dimanfaatkan secara optimal adalah limbah sisik ikan bandeng (*Chanos chanos*). Indonesia sebagai negara maritim menghasilkan limbah perikanan dalam jumlah masif, termasuk sisik ikan yang selama ini hanya dibuang begitu saja. Padahal, sisik ikan bandeng diketahui mengandung kolagen dengan kadar yang cukup tinggi, yang berperan sebagai protein struktural dalam menjaga kekuatan, kelenturan, dan regenerasi jaringan kulit (Riski et

al., 2022). Studi oleh Wahid et al., (2022) membuktikan bahwa krim berbasis kolagen dari sisik ikan bandeng secara signifikan meningkatkan kadar kelembapan dan minyak kulit, yang merupakan indikator efektivitas aktivitas anti-penuaan. Pemanfaatan limbah ini sekaligus memberikan nilai tambah ekonomi bagi industri perikanan lokal, khususnya di sentra budidaya ikan bandeng seperti wilayah Sidoarjo, Jawa Timur.

Di sisi lain, bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) merupakan tanaman tropis yang telah lama dikenal memiliki kandungan senyawa bioaktif tinggi, terutama flavonoid, antosianin, alkaloid, saponin, dan tanin, yang berperan sebagai antioksidan kuat dalam menetralkan radikal bebas dan melindungi sel kulit dari kerusakan oksidatif (Wang et al., 2022). Penelitian Wang et al., (2022) mengidentifikasi asam hibiskus sebagai komponen utama *H. sabdariffa* yang mampu mengurangi produksi protein karbonil, mempertahankan rasio GSH/GSSG, serta meningkatkan sintesis matriks ekstraseluler pada fibroblas kulit. Kombinasi senyawa kolagen dari sumber hewani laut dan antioksidan dari tanaman herbal diyakini dapat memberikan efek sinergistik dalam menghambat penuaan dini, mengingat keduanya bekerja melalui mekanisme yang saling melengkapi yakni perbaikan jaringan dan perlindungan sel (Rianto et al., 2024).

Meskipun kolagen dari sisik ikan bandeng dan ekstrak bunga rosella telah diteliti secara terpisah, belum terdapat penelitian yang mengkombinasikan keduanya dalam sediaan permen jelly sebagai bentuk sediaan oral yang praktis dan dapat diterima oleh berbagai kalangan usia. Permen jelly dipilih karena memiliki keunggulan organoleptik yang baik, mudah dikonsumsi, serta mampu mempertahankan stabilitas bahan aktif termolabil seperti kolagen (Miranti et al., 2017). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan kolagen dan antioksidan dari kombinasi ekstrak limbah sisik ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) yang diformulasikan dalam sediaan permen jelly, serta menentukan formulasi optimal berdasarkan karakteristik fisik, mutu sediaan, dan tingkat penerimaan panelis.

METODE

Metode penelitian ini, menggunakan metode eksperimental. Penelitian dilaksanakan di laboratorium farmasetika, kimia farmasi dan Farmakognosi Akademi Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beaker glass 1.000 mL dan 100 mL, timbangan analitik, toples maserasi, cawan porselen, gelas ukur 100 mL, waterbath, oven

listrik, kompor, cetakan jelly, panci, aluminium foil, kain saring, pipet, sendok tanduk, dan batang pengaduk.

Bahan yang digunakan antara lain sisik ikan bandeng (*Chanos chanos*), simplisia bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*), akuades, asam asetat (CH₃COOH), natrium hidroksida (NaOH), etanol 96%, sukrosa, gelatin, asam sitrat, essens, HCl, H₂SO₄, pereaksi dragendroff's, dan ninhidrin.

Tabel 1
Formulasi Jelly Candy

Nama Bahan	Formulasi % (b/v)		
	F0	F1	F2
Ekstrak Protein sisik ikan bandeng	0%	5%	10%
Ekstrak bunga rosella	0%	2%	3%
Gelatin	10	10	10
Sukrosa	50	50	50
Asam Sitrat	0,3	0,3	0,3
Essens	qs	qs	qs
Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100

Keterangan:

F0 = tanpa ekstrak

F1 = 5% protein kolagen sisik bandeng : 2% rosella

F2 = 10% protein kolagen sisik bandeng : 3% rosella

Pembuatan Ekstrak Sisik Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Sisik ikan bandeng (*Chanos chanos*) dikumpulkan dari pasar lokal, kemudian dicuci dengan air mengalir dan dilakukan sortasi basah untuk memisahkan bagian yang tidak diperlukan. Proses ekstraksi diawali dengan tahap pre-treatment menggunakan larutan NaOH 0,05 M dengan perbandingan 1:10 (b/v) selama 8 jam pada suhu ruang, kemudian sisik dibilas hingga bersih. Selanjutnya dilakukan hidrolisis menggunakan CH₃COOH 0,3 M dengan perbandingan 1:10 (b/v) selama 72 jam. Sisik hasil hidrolisis dicuci hingga tidak berbau asam, lalu diekstraksi menggunakan akuades dengan rasio 1:2 (b/v) pada waterbath suhu 45°C selama 2 jam hingga diperoleh kolagen basah. Kolagen basah kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Rendemen hasil ekstraksi dihitung dan dinyatakan dalam persen (% b/v) (Riski et al., 2022).

Pembuatan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffah*)

Simplisia bunga rosella diperoleh melalui tahap sortasi kering untuk memisahkan bahan-bahan yang tidak diinginkan. Sebanyak 100 g simplisia direndam dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 (b/v) menggunakan metode maserasi selama 72 jam pada suhu ruang

dalam wadah tertutup rapat. Metode maserasi dipilih karena merupakan metode ekstraksi dingin yang efektif untuk menarik senyawa termolabil seperti flavonoid dan antosianin tanpa risiko kerusakan akibat pemanasan (Dominica et al., 2023). Setelah proses maserasi selesai, maserat disaring dan dipekatkan menggunakan waterbath pada suhu 90°C hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen dihitung dan dinyatakan dalam persen (% b/v).

Uji Kualitatif Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap ekstrak bunga rosella untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder. Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan 2 mL NaOH 2% dan beberapa tetes HCl pada 1 mL ekstrak; hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning pekat. Uji alkaloid dilakukan dengan menambahkan 1–2 mL pereaksi Dragendroff's ke dalam 1 mL ekstrak; hasil positif ditandai terbentuknya endapan coklat kemerahan. Uji saponin dilakukan dengan mengocok campuran 1 mL ekstrak dan 2 mL akuades selama 30 detik; hasil positif bila busa stabil selama 10 menit. Uji tanin dilakukan dengan menambahkan 4 mL NaOH 10% pada 1 mL ekstrak, dinyatakan positif apabila terbentuk emulsi (Diana et al., 2023; Lestari, 2022).

Analisa Kualitatif Protein Sisik Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Konfirmasi keberadaan Protein dilakukan melalui uji ninhidrin. Sebanyak 3 g kolagen kering dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan NaOH 1 M dan pereaksi ninhidrin 1%, kemudian dipanaskan dan diamati perubahan warnanya. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi ungu atau biru yang mengindikasikan keberadaan gugus amina bebas sebagai penyusun asam amino dalam struktur kolagen (Wahid et al., 2022).

Pembuatan Sediaan Jelly Candy

Pembuatan sediaan permen jelly dilakukan secara bertahap. Aquadest dipanaskan hingga suhu 80°C, kemudian gelatin dan sukrosa ditambahkan sambil diaduk hingga homogen dan terbentuk massa jelly. Pada suhu 100°C api dikecilkan, dan saat suhu turun menjadi 75°C ditambahkan asam sitrat serta essens, kemudian diaduk hingga homogen. Setelah api dimatikan dan suhu massa turun mencapai 40–50°C, ekstrak kolagen dan

ekstrak bunga rosella ditambahkan secara berurutan sambil terus diaduk hingga homogen, kemudian dituang ke dalam cetakan. Sediaan dibiarkan selama 30–60 menit hingga massa permen jelly terbentuk sempurna, setelah itu dikeluarkan dari cetakan dan disimpan dalam wadah tertutup rapat (Ryveka et al., 2024).

Evaluasi Sediaan

Evaluasi sediaan permen jelly meliputi tiga parameter utama. Pertama, uji organoleptik dilakukan melalui pengamatan visual terhadap warna, bau, bentuk, tekstur, dan rasa sediaan selama tiga minggu penyimpanan. Kedua, pengukuran pH menggunakan kertas pH universal dengan mencelupkannya langsung ke dalam sediaan; nilai pH yang diterima sesuai SNI 3547.2:2008 berkisar antara 5,5–7 (Dominica et al., 2023).

HASIL

Hasil Ekstraksi

Tabel 2
Hasil Ekstraksi Sisik Ikan Bandeng

Simplisia	NaOH 0,05M	Asam Asetat 0,3M	Aqudest	Ekstrak Kental	% Rendemen
100 g	1000mL	1000mL	200mL	18g	18%

Tabel 3
Hasil Ektraksi Bunga Rosella


Simplisia	Etanol 96%	Ekstrak Kental	Rendemen
100 g	1000 mL	20g	20%

Hasil ekstraksi kolagen dari limbah sisik ikan bandeng menggunakan larutan NaOH 0,05 M dan asam asetat 0,3 M menghasilkan ekstrak kental sebanyak 18 g dengan rendemen sebesar 18%. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan 100 g simplisia, 1000 mL NaOH 0,05 M, 1000 mL asam asetat 0,3 M, dan 200 mL aquadest.

Sementara itu, ekstraksi bunga rosella menggunakan pelarut etanol 96% menghasilkan ekstrak kental sebanyak 20 g dari 100 g simplisia, dengan nilai rendemen sebesar 20%. Hasil rendemen menunjukkan bahwa kedua bahan memiliki potensi yang baik untuk diformulasikan dalam sediaan jelly candy sebagai sumber kolagen dan antioksidan alami

Hasil Uji Kualitatif Fitokimia

Tabel 4
Hasil Uji Kualitatif Fitokimia

Kandungan Senyawa	Hasil Literatur	Hasil Penelitian	Dinyatakan (+/-)	Dokumentasi
Flavonoid	Berubah menjadi warna kuning pekat	Perubahan warna menjadi kuning pekat	+	

Triterpenoid	Terdapat lapisan berwarna kuning emas	Terbentuk lapisan kuning emas	+
Alkaloid	Endapan warna coklat kemerahan	Terdapat endapan coklat kemerahan	+
Saponin	Terdapat buih atau busa setelah pengocokkan	Terdapat buih atau busa	+
Tanin	Terjadinya emulsi pada ekstrak	Terbentuk emulsi	+



Keterangan:

(+) Positif keberadaan senyawa

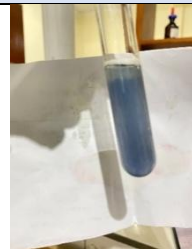
(-) Negatif keberadaan senyawa

Hasil uji fitokimia menunjukkan ekstrak bunga rosella positif mengandung flavonoid, triterpenoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Hal ini ditandai dengan perubahan warna, terbentuknya

lapisan, endapan, buih, dan emulsi pada masing-masing pengujian

Analisa Kualitatif Protein Sisik Ikan Bandeng

Tabel 5
Hasil Uji Kualitatif Protein

Kandungan Senyawa	Hasil Literatur	Hasil Penelitian	Dinyatakan (+/-)	Dokumentasi
Protein	ekstrak berubah warna menjadi ungu, biru, atau kuning	Perubahan warna menjadi biru	+	

Hasil uji kualitatif protein pada ekstrak sisik ikan bandeng menunjukkan hasil positif (+) terhadap kandungan protein. Hal ini ditandai

dengan perubahan warna ekstrak menjadi biru setelah pengujian dilakukan.

Evaluasi Sediaan

Tabel 6
Hasil Uji Organoleptik

Formula	Minggu ke-	Tekstur	Bau	Warna	Rasa
F0	1	Kenyal	Khas essence	Merah	Khas essece dan ada rasa asam di akhir
	2				
	3				
F1	1	Kenyal	Khas essence	Merah Pekat	Khas ekstrak rosella dan terdapat sedikit rasa amis
	2				

	3				
	1				
F2	2	Kenyal	Khas essence	Merah Pekat	Khas ekstrak rosella dan terdapat sedikit rasa amis
	3				

Hasil uji organoleptik menunjukkan seluruh formulasi memiliki tekstur kenyal dan aroma khas essence. Formulasi F0 menghasilkan warna merah dengan rasa khas essence dan sedikit rasa asam di akhir, sedangkan F1 dan F2 menghasilkan warna merah pekat dengan cita rasa khas rosella serta sedikit aroma amis dari ekstrak sisik ikan bandeng.



Gambar 1. Produk Jelly Candy

Tabel 7
Hasil Uji Pengukuran pH

Formula	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Rata-rata ± SD
F0	6,8	6,9	7,0	6,9 ± 0,10
F1	6,3	6,4	6,5	6,4 ± 0,10
F2	5,8	5,9	6,0	5,9 ± 0,10

Hasil uji pH menunjukkan bahwa seluruh formulasi jelly candy berada pada rentang pH 5,5–7 sehingga memenuhi persyaratan sediaan. Nilai pH cenderung menurun seiring peningkatan konsentrasi ekstrak kolagen sisik ikan bandeng dan bunga rosella.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil ekstraksi yang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3, ekstrak kolagen sisik ikan bandeng menghasilkan rendemen sebesar 18%, sedangkan ekstrak bunga rosella menghasilkan rendemen sebesar 20%. Rendemen yang diperoleh menunjukkan bahwa metode ekstraksi menggunakan pretreatment NaOH 0,05 M dan hidrolisis asam asetat 0,3 M pada sisik ikan bandeng mampu mengekstraksi protein kolagen secara efektif. Sementara itu, penggunaan etanol 96% pada ekstraksi bunga rosella mampu melarutkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar hingga semipolar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Riski et al., (2022) yang melaporkan bahwa ekstraksi sisik ikan bandeng menggunakan pelarut asam menghasilkan rendemen kolagen yang relatif tinggi karena mampu memutus ikatan silang protein kolagen pada jaringan sisik. Selain itu, Dominica et al., (2023) menyatakan bahwa etanol 96% merupakan pelarut yang efektif untuk mengekstraksi senyawa flavonoid dan antosianin dari bunga rosella.

Hasil skrining fitokimia pada Tabel 4 menunjukkan bahwa ekstrak bunga rosella positif mengandung flavonoid, triterpenoid, alkaloid,

saponin, dan tanin. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut menunjukkan bahwa ekstrak rosella memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami. Flavonoid dan tanin diketahui mampu mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas sehingga dapat mencegah kerusakan sel akibat stres oksidatif. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Lestari, (2022) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol bunga rosella mengandung flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik lain yang berperan sebagai antioksidan kuat. Lebih lanjut, (Fardani et al., 2023) mengukur aktivitas antioksidan ekstrak bunga rosella menggunakan metode DPPH dan memperoleh nilai IC50 sebesar 1,01 µg/mL yang termasuk dalam kategori sangat kuat, yang memperkuat bahwa rosella merupakan sumber antioksidan alami yang potensial untuk dimanfaatkan dalam formulasi pangan fungsional. Selain itu, Wang et al., (2022) melaporkan bahwa kandungan asam hibiskus dan antosianin pada rosella mampu meningkatkan perlindungan sel kulit terhadap kerusakan oksidatif serta menghambat proses penuaan kulit. Hal ini didukung pula oleh Jamaludin et al., (2023) yang memformulasikan granul effervescent kombinasi ekstrak bunga rosella dan bunga telang sebagai antioksidan dan memperoleh nilai IC50 kombinasi sebesar 7,5 ppm (sangat kuat), menunjukkan bahwa optimasi formulasi sediaan berbasis rosella berpotensi meningkatkan kinerja antioksidannya.

Hasil analisis kualitatif protein pada Tabel 5 menunjukkan perubahan warna menjadi biru setelah penambahan pereaksi ninhidrin, yang

menandakan adanya gugus amina bebas sebagai penyusun protein kolagen. Hasil positif ini mengonfirmasi bahwa proses ekstraksi berhasil memperoleh protein kolagen dari sisik ikan bandeng. Kolagen merupakan protein struktural utama penyusun jaringan ikat yang berfungsi menjaga elastisitas, kekuatan, dan regenerasi kulit. Hasil penelitian ini mendukung penelitian Wahid et al., (2022) yang menyatakan bahwa kolagen yang diekstraksi dari limbah sisik ikan bandeng memiliki potensi sebagai bahan aktif anti-aging karena mampu meningkatkan kelembapan dan elastisitas kulit. (Oslan et al., 2022) dalam tinjauan sistematis mereka juga menegaskan bahwa kolagen berbasis ikan memiliki keunggulan dibandingkan kolagen mamalia, meliputi biokompatibilitas tinggi, berat molekul rendah, mudah diserap tubuh, serta bebas risiko penyakit zoonotik dan hambatan agama, sehingga sangat potensial dikembangkan sebagai bahan aktif farmasi dan pangan fungsional. Selain itu, Ramadhiani et al., (2024) membuktikan bahwa sediaan berbasis kolagen sisik ikan bandeng memiliki efektivitas anti-inflamasi yang signifikan, mengindikasikan bahwa pemanfaatan kolagen dari limbah ikan bandeng dapat diperluas untuk berbagai aplikasi terapeutik. Dengan demikian, pemanfaatan limbah sisik ikan bandeng dalam penelitian ini tidak hanya meningkatkan nilai ekonomi limbah perikanan tetapi juga berpotensi sebagai sumber kolagen alami.

Berdasarkan hasil evaluasi organoleptik pada Tabel 6, seluruh formula menghasilkan tekstur kenyal dan aroma khas essence selama tiga minggu penyimpanan. Formulasi F1 (5% kolagen : 2% rosella) menunjukkan karakteristik sensorik yang paling baik dibandingkan formula lainnya. Warna merah pekat yang dihasilkan berasal dari pigmen antosianin pada bunga rosella, sedangkan tekstur kenyal dipengaruhi oleh penggunaan gelatin sebagai pembentuk gel. Mierza et al., (2023) dalam kajian formulasi gummy candy menyimpulkan bahwa konsentrasi gelatin optimal sebagai gelling agent berada pada rentang 15–20% bila dikombinasikan dengan pektin, dan 25–30% bila dikombinasikan dengan gliserin, sehingga pemilihan konsentrasi gelatin yang tepat menjadi faktor kunci dalam menentukan kekenyalan dan stabilitas sediaan jelly. Pada formula F2, peningkatan konsentrasi ekstrak kolagen dan rosella menghasilkan warna yang lebih pekat, namun mulai muncul aroma amis yang berasal dari ekstrak sisik ikan bandeng sehingga dapat menurunkan tingkat penerimaan panelis. Hasil ini sejalan dengan penelitian Pulungan & Dalimunthe, (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan

konsentrasi bahan aktif pada produk jelly dapat memengaruhi warna, aroma, dan cita rasa produk sehingga memengaruhi tingkat kesukaan konsumen.

Hasil pengukuran pH pada Tabel 7 menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki nilai pH antara 5,8–6,9 sehingga masih memenuhi persyaratan mutu permen jelly berdasarkan SNI 3547.2:2008, yaitu berada pada rentang pH 5,5–7. Formula F0 memiliki pH rata-rata 6,9, formula F1 sebesar 6,4, dan formula F2 sebesar 5,9. Data tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak rosella yang digunakan maka nilai pH sediaan cenderung menurun. Penurunan pH ini disebabkan oleh kandungan asam organik, terutama asam hibiskus, asam sitrat, dan senyawa fenolik yang terdapat pada bunga rosella. Hasil ini sesuai dengan penelitian Dominica et al., (2023) yang melaporkan bahwa penambahan bahan yang mengandung asam organik pada formulasi permen jelly dapat menurunkan pH sediaan namun masih dapat diterima selama berada dalam rentang standar yang ditetapkan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian berdasarkan Tabel 2 hingga Tabel 7 menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak kolagen sisik ikan bandeng dan ekstrak bunga rosella dapat diformulasikan menjadi jelly candy yang memenuhi persyaratan fisik dan memiliki potensi sebagai pangan fungsional anti-aging. Kolagen berperan dalam menjaga struktur dan elastisitas kulit, sedangkan senyawa antioksidan pada rosella berfungsi melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Kombinasi keduanya berpotensi memberikan efek sinergis dalam membantu pencegahan penuaan dini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kombinasi ekstrak kolagen sisik ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dalam formulasi jelly candy berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional *antiaging*. Hasil ekstraksi menunjukkan rendemen kolagen sebesar 18% dan ekstrak rosella sebesar 20%. Uji fitokimia membuktikan bahwa ekstrak rosella mengandung flavonoid, triterpenoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan alami, sedangkan uji kualitatif protein menunjukkan adanya kandungan kolagen pada sisik ikan bandeng. Evaluasi organoleptik menunjukkan formulasi F1 (5%:2%) paling disukai panelis berdasarkan warna, aroma, tekstur, dan rasa. Selain itu, seluruh formulasi memiliki rentang mutu *jelly candy* pH 5,5–7 yang memenuhi

persyaratan SNI no. 3547.2:2008 sehingga memenuhi persyaratan mutu jelly candy. Penelitian ini juga mendukung pemanfaatan limbah perikanan sebagai produk bernilai tambah dan inovatif bagi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Akademi Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo atas dukungan akademik dan fasilitas laboratorium yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada para dosen dan staf laboratorium atas bimbingan, bantuan teknis, serta masukan yang membangun selama proses penelitian, mulai dari perancangan eksperimen hingga analisis data.

REFERENSI

- Diana, V. E., Abadi, H., & Andry, M. (2023). Formulasi sediaan body butter ekstrak etanol bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai pelembab kulit. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 138–151. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i5-si.321>
- Dominica, D., Sari, D. K., Handayani, D., Zulkarnain, D., Simanjuntak, A. T., Khairunisah, D., & Shufyani, F. (2023). FORMULASI PELEMBAB BIBIR ALAMI DARI SARI BUAH JERUK KALAMANSI (*Citrofortunella microcarpa*) DAN EKSTRAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(1), 26–36. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i1.4>
- Fardani, R., Rodiatullah, R., Halid, I., & Atfal, B. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*) Menggunakan Metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazyl (DPPH). *JSN: Jurnal Sains Natural*, 1(4), 97–100. <https://doi.org/10.35746/jsn.v1i4.411>
- Gao, W., & Chen, Z. (2025). Consumption Trends in Science and Technology-Based Anti-Aging Products Among Oriental Women: A Systematic Review. *Digital Science*. <https://doi.org/10.62306/g9jpd072>
- Jamaludin, W. Bin, Masytoh, N., & Susiani, E. F. (2023). FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GRANUL EFFERVESCENT DARI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL 70% BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) DAN BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.36387/jiis.v8i1.1065>
- Lestari, G. A. D. (2022). SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BUNGA ROSELLA UNGU (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jambura Journal of Chemistry*, 4(1), 17–24. <https://doi.org/10.34312/jambchem.v4i1.11157>
- Mierza, V., Dwiyaniti, S. P., Mulidini, M., Granadha Nibullah, S., & Alya Abbas, Z. (2023). Pengembangan Formulasi Sediaan Gummy Candy dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Gelling Agent. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), 649–654. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.102>
- Miranti, M., Lohitasari, B., & Amalia, D. R. (2017). FORMULASI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PERMEN JELLY SARI BUAH PEPAYA CALIFORNIA (*Carica papaya* L.). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(1), 36–43. <https://doi.org/10.33751/jf.v7i1.799>
- Oslan, S. N. H., Li, C. X., Shapawi, R., Mokhtar, R. A. M., Noordin, W. N. Md., & Huda, N. (2022). Extraction and Characterization of Bioactive Fish By-Product Collagen as Promising for Potential Wound Healing Agent in Pharmaceutical Applications: Current Trend and Future Perspective. *International Journal of Food Science*, 2022, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2022/9437878>
- Prakoeswa, F. R. S., & Sari, W. A. (2022). Penuaan Kulit dan Terapi yang Aman Bagi Geriatri: Artikel Review. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(5), 557–568. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i5.1294>
- Pulungan, L. S., & Dalimunthe, G. I. (2022). PENGARUH KONSENTRASI SARI BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) TERHADAP FORMULASI DAN EVALUASI JELLY DRINK DENGAN KOMBINASI MADU DAN GULA. *FARMASAINKES: JURNAL FARMASI, SAINS, Dan KESEHATAN*, 1(2), 107–114. <https://doi.org/10.32696/fjfsk.v1i2.1105>
- Ramadhiani, A. R., Risky Cahyani, F., & Fitriani, E. (2024). Efektivitas Anti-Inflamasi Spray Gel Kolagen Sisik dan Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*). *FASKES: Jurnal Farmasi, Kesehatan, Dan Sains*, 2(2), 92–102. <https://doi.org/10.32665/faskes.v2i2.3494>

- Rianto, L., Hong, M., Margaretha, O., Edwin, E., & Tjahyanto, T. (2024). The Role of Hydrolyzed Oral Collagen Supplementation on Premature Aging in Women Aged 30-60 Years. *Indonesian Journal of Global Health Research*, 6(3), 1187–1196. <https://doi.org/10.37287/ijghr.v6i3.3116>
- Riski, I., Ibrahim, I., Bahri, S., Sulhatun, S., & Nurlaila, R. (2022). PEMANFAATAN LIMBAH SISIK IKAN BANDENG SEBAGAI GELATIN MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 1(4), 38–48. <https://doi.org/10.29103/cejs.v1i4.5739>
- Rizkyah, A., & Karimah, S. N. (2023). Literature Review : Penuaan Dini pada Kulit : Gejala , Faktor Penyebab dan Pencegahan. *JGK: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 3(2), 107–116. <https://doi.org/10.36086/jgk.v3i2.2029>
- Ryveka, A., Lestari, L. A., Pratiwi, D., & Sundjaya, T. (2024). Pengembangan Permen Jelly “Previmin” Multivitamin Mineral untuk Pencegahan Stunting. *Amerta Nutrition*, 7(3SP), 10–19. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i3SP.2023.10-19>
- Wahid, H., Karim, S. F., & Sari, N. (2022). Formulasi Sediaan Krim Anti-aging dari Ekstrak Kolagen Limbah Sisik Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(4), 428–436. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i4.1289>
- Wang, D., Nagata, M., Matsumoto, M., Amen, Y., Wang, D., & Shimizu, K. (2022). Potential of Hibiscus sabdariffa L. and Hibiscus Acid to Reverse Skin Aging. *Molecules*, 27(18), 6076. <https://doi.org/10.3390/molecules27186076>