

EKSTRAKSI DAN PEMBUATAN GELATIN DARI KULIT DAN TULANG RAWAN SAPI DALAM PENGGUNAANNYA SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUAT GEL (*Gelling Agent*)

Extraction and manufacture of gelatin from Cow's skin and cartilage in its use as the basic ingredient of gelling agent

Afrisusnawati Rauf^{*1}, Nursalam Hamzah², Uliyanti³

Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar

Jln. HM. Yasin Limpo No.36 Samata Gowa Sulsel, Indonesia, Telp/Fax 0411- 841879/8221400

Email: afrisusnawati.rauf@uin-alauddin.ac.id

Abstrak

Gelatin merupakan salah satu bahan baku terpenting di dunia yang dibutuhkan oleh industri pangan dan non pangan. Di Indonesia, produk gelatin yang halal sangat penting untuk dihadirkan karena mayoritas penduduk Indonesia beragama Islam. Tujuan penelitian ini adalah melakukan ekstraksi gelatin dari kulit dan tulang rawan sapi sebagai bahan dasar dalam pembuat gel (*gelling agent*). Ekstraksi gelatin dari kulit dan tulang rawan sapi dilakukan melalui perendaman dalam asam klorida 5%. Kulit dan tulang rawan sapi dicuci dengan air mengalir dan ditambahkan NaOH sampai pH netral (6-7) dan diekstraksi dengan aquadest pada suhu 70°C. Ekstrak gelatin yang dihasilkan disaring dengan kain flanel, dan filtrat dikeringkan dengan *freezer dryer* ±60 jam sehingga diperoleh lembaran gelatin yang kemudian dihaluskan. Gelatin yang diperoleh diformulasikan dalam sediaan gel dan dibuat tiga formula yaitu (F1) formula gelatin kulit sapi; (F2) formula gelatin tulang rawan sapi; dan (F3) formula gelatin komersil. Gel yang diperoleh diuji sifat fisiknya meliputi organoleptis, homogenitas, daya sebar, viskositas, dan pH. Hasil uji organoleptis, homogenitas, daya sebar, viskositas, dan pH dianalisis menggunakan analisis deskriptif secara visual, sedangkan daya sebar dianalisis dengan uji regresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua formula memenuhi kriteria untuk uji pH, daya sebar, organoleptik, homogenitas kecuali uji viskositas. Pada uji viskositas menunjukkan bahwa formula gel gelatin tulang rawan sapi (F2) memenuhi kriteria dibandingkan dengan formula gel gelatin kulit sapi (F1).

Kata kunci: gelatin; kulit sapi; tulang rawan sapi; *gelling agent*

PENDAHULUAN

Gelatin, biopolimer penting yang berasal dari kolagen, banyak digunakan oleh berbagai industri karena sifat fungsional dan teknologinya (Alfaro, 2015). Gelatin adalah bahan alami yang tembus cahaya, tidak berwarna, rapuh (saat kering), tidak berasa,

dapat dimakan, dan polimer protein makromolekul multifungsi yang diekstraksi dengan hidrolisis termal jaringan kolagen yang ditemukan di tulang, kulit, dan jaringan ikat berbagai hewan dan ikan (Ahmad, Ismail, Ahmad, & Khalil, 2017).

Dalam industri pangan, gelatin digunakan sebagai pembentuk busa (*whipping agent*), pengikat (*binder agent*), penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), perekat (*adhesive*), peningkat viskositas (*viscosity agent*), pengemulsi (*emulsifier*), *finning agent*, *crystal modifier*, dan pengental (*thickener*) (Imeson, 1992). Berbagai sifat fungsional kolagen yang ditemukan telah dilaporkan, termasuk sifat pembentuk gel dan film, karakteristik permukaan, dan mikroenkapsulasi (Gómez-Guillén M.C., 2011) (Kim H.W., 2014) (Mulyani S., 2017).

Saat ini kebutuhan gelatin di Indonesia hampir 100% dipenuhi oleh gelatin impor dari berbagai negara, seperti Cina, Australia, dan beberapa negara Eropa. Di luar negeri gelatin diperoleh dari hasil hidrolisis kolagen pada kulit, tulang, dan jaringan penghubung dari ternak babi dan

ternak sapi. Lebih dari 90% penduduk Indonesia adalah pemeluk agama Islam yang tidak dapat mengkonsumsi pangan yang berasal dari ternak babi dan ternak lain yang disembelih tanpa mengikuti tatacara agama Islam. Ketertarikan pada sumber alternatif gelatin halal semakin meningkat untuk kekhawatiran yang berkembang di antara industri dan konsumen. Peningkatan permintaan gelatin halal dalam makanan halal, dan penolakan sumber gelatin haram (terutama gelatin babi) telah mendorong para ilmuwan untuk mencari sumber alternatif (Ahmed, 2020).

Oleh karena itu perlu dikembangkan pembuatan gelatin dari sumber bahan baku yang halal. Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian tentang ekstraksi gelatin dari kulit dan tulang rawan sapi sebagai bahan dasar dalam pembuat gel (*gelling agent*).

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan adalah aluminium foil, aquades, gelatin komersil, HCl 5%, indikator metil biru, indikator metil merah, kain flanel, kertas perkamen, kulit dan tulang rawan sapi, metil paraben, dan propilen glikol.

Pengolahan sampel

Kulit dan tulang rawan sapi diolah menjadi gelatin melalui beberapa tahap:

a. Degreasing

Kulit dan tulang rawan sapi yang telah diperoleh, dilakukan proses pencucian atau pembersihan pada kulit dan tulang rawan sapi. Proses pembersihan dilakukan dengan cara membuang kotoran, sisa daging, lemak, pada kulit dan tulang rawan. Untuk memudahkan proses pembersihan, dapat dilakukan dengan pemanasan kulit dan tulang rawan sapi pada air mendidih

selama 30 menit. Selanjutnya ditiriskan dan dipotong 2 cm untuk memperluas permukaan.

b. Demineralisasi

Demineralisasi merupakan proses penghilangan kalsium dan garam-garam mineral yang terdapat di dalam kulit sapi dan tulang rawan sapi sehingga kulit dan tulang rawan sapi yang dihasilkan menjadi lunak atau disebut *ossein* yang terdapat kolagen didalamnya. Proses *demineralisasi* dilakukan menggunakan larutan HCl dengan konsentrasi 5% serta lama perendaman untuk kulit dan tulang rawan sapi hingga kulit dan tulang rawan sapi lunak atau disebut *ossein*. *Ossein* dicuci dengan menggunakan

air mengalir dan ditambahkan NaOH sampai pHnya netral (Sanaei, 2013).

c. Ekstraksi

Ossein yang ber-pH netral tersebut dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan aquadest, perbandingan *ossein* dengan aquadest adalah 1:1 (b/v). Setelah itu diekstraksi dalam *waterbath* pada suhu 70°C selama 5 jam. Kemudian disaring dengan kain flanel

d. Pengerangan

Cairan pekat gelatin yang diperoleh dari ekstraksi *waterbath* dikeringkan dalam *freezer dryer* selama 60 jam setelah kering kemudian digiling dan dianalisis

Pembuatan Sediaan Gel

a. Master Formula

Tabel 1. Master Formula

Bahan (gram)	Formula		
	GK (%)	GKS (%)	GTS (%)
Gelatin	5	10	15
Metil paraben	0,18	0,18	0,18
Propilen glikol	15	15	15
Aquadest	Ad 20 ml	Ad 20 ml	Ad 20 ml

Keterangan: GK (gelatin komersil);

GTS (gelatin tulang rawan sapi);

GKS (gelatin kulit sapi)

b. Preparasi Gel

Aquadest sebanyak 20 kali berat gelatin dipanaskan hingga mendidih, kemudian diangkat dan gelatin

dikembangkan di dalamnya selama 15 menit,

setelah kembang ditambahkan metil paraben yang telah dilarutkan di dalam air suling panas. Ditambahkan propilen glikol sedikit demi sedikit sambil digerus sampai

homogen, lalu ditambahkan sisa aquadest yang dibutuhkan .

Evaluasi Sediaan Gel dari Kulit dan Tulang Rawan Sapi

a. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap bentuk, warna dan bau dari sediaan yang telah

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah sediaan yang telah dibuat homogen atau tidak. Caranya, gel dioleskan pada kaca transparan dimana sediaan diambil 3 bagian yaitu atas, tengah dan bawah. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar

c. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan gel untuk menjamin sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit. pH sediaan gel diukur dengan menggunakan stik pH universal. Stik pH universal dicelupkan ke dalam sampel gel yang telah diencerkan, diamkan beberapa saat dan hasilnya disesuaikan dengan standar pH universal. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5 – 6,5

d. Uji Daya Sebar

Ditimbang sampel gel sebanyak 1 gram kemudian diletakkan ditengah-tengah plastik transparan yang dibawahnya terdapat kertas grafik, setelah itu ditutup

dengan plastik lain lalu didiamkan selama 1 menit. Kemudian diukur luas area sebar sampel. Setelah itu ditambah beban dengan berat 2 gram dan didiamkan selama 1 menit, kemudian diukur luas area sebar. Dilakukan perlakuan yang sama secara terus-menerus pada beban 4 dan 6 gram, kemudian diukur luas sebar sediaan

e. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan terhadap sediaan gel dengan menggunakan viskometer brookfield pada 50 putaran per menit (rpm) dengan menggunakan spindel no.7.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi gelatin

Kulit dan tulang rawan sapi diolah menjadi gelatin melalui beberapa tahap, yaitu: *degreasing*, *demineralisasi*, ekstraksi, dan pengeringan. Untuk membuktikan bahwa hasil ekstraksi kulit sapi dan tulang rawan sapi yang sebelumnya telah direndam dalam larutan asam klorida 5% adalah benar gelatin, maka dilakukan karakterisasi serapan gugus fungsi khas gelatin dengan spektroskopi FTIR.

Rendamen merupakan hasil yang diperoleh dari perbandingan penimbangan gelatin dengan berat kulit dan tulang rawan sapi yang digunakan untuk membuat gelatin tersebut. Kadar rendamen yang diperoleh dalam penelitian ini untuk kulit sapi adalah 5,689% dan tulang rawan sapi adalah

3,504%. Nilai rendemen merupakan parameter yang penting untuk dapat mengetahui tingkat efisiensi dari proses pengolahan. Selain itu rendemen juga dapat digunakan untuk analisis finansial dimana dapat diperkirakan jumlah bahan baku untuk memproduksi produk dalam volume tertentu dan mengetahui tingkat efisiensi dari suatu proses pengolahan (Junianto, 2006) Pada penelitian ini rendemen yang dihasilkan lebih besar pada sampel kulit sapi dibandingkan tulang rawan sapi. Rendemen sangat dipengaruhi oleh bahan baku serta suhu ekstraksi. Semakin banyak kolagen terdapat dalam bahan baku maka semakin banyak gelatin yang diperoleh dari hasil transformasi tersebut. Faktor lain yang mempengaruhi nilai rendemen gelatin adalah struktur tulang. Rendahnya nilai rendemen gelatin dari tulang rawan sapi disebabkan struktur tulangnya berongga, di dalam rongga tersebut banyak terdapat sumsum yang bukan tersusun dari kolagen sehingga memperkecil nilai rendemen yang diperoleh.

Pembuatan sediaan gel

Gelatin yang didapatkan dari hasil hidrolisis diformulasikan dalam sediaan gel sebagai basis gel, dengan tujuan untuk mengetahui kualitas gelatin kulit dan tulang rawan sapi jika ditinjau dari sifat gelatin sebagai gelling agent. Gelatin sebagai gelling agent memiliki sifat tidak toksik, fleksibel dengan bahan-bahan yang lain,

memiliki kekuatan untuk membentuk gel dengan baik, memiliki absorptivitas air yang baik, kadar transmisi uap air yang optimal. Konsentrasi gelatin sebagai gelling agent adalah 5% (gelatin komersil), 10% (gelatin kulit sapi), dan 15% (gelatin tulang rawan sapi). Pada penelitian ini konsentrasi gelatin yang digunakan untuk formulasi sediaan gel gelatin komersil 5% sesuai dengan penelitian yang dirujuk dari (Nikmah, 2018) yang telah melakukan optimasi gelatin sebagai *gelling agent*, sedangkan formulasi sediaan gel gelatin kulit sapi, konsentrasi yang dibutuhkan untuk membentuk gel adalah 10%, sedangkan untuk formulasi sediaan gel gelatin tulang rawan sapi membutuhkan konsentrasi 15% untuk membentuk gel. Konsentrasi tersebut tidak sesuai dengan konsentrasi pada penelitian sebelumnya, hal tersebut karena banyaknya pengotor yang ikut terekstraksi pada proses ekstraksi kulit dan tulang rawan sapi, hal tersebut karena pH pada saat ekstraksi tidak sesuai dengan pH netral (6-7). Dalam proses ekstraksi menurut (Marsaid, 2006) menyatakan pada proses konversi kolagen menjadi gelatin perlu diperhatikan pH yaitu pH (6-7). pH tersebut merupakan titik isoelektrik yang merupakan pH pada saat peptida tidak bergerak dalam medan listrik, sehingga pada saat ekstraksi komponen non-kolagen tersebut tidak ikut terekstrak dalam air. Karena tingginya pengotor dari ekstrak kulit sapi dan tulang rawan sapi

sehingga kadar gelatin yang diperoleh rendah. Rendahnya kadar gelatin dapat dipengaruhi oleh tahapan perendaman (waktu dan konsentrasinya). Perendaman yang dilakukan tidak tepat menyebabkan kelarutan kolagen dalam larutan sehingga menurunkan kadar gelatin yang dihasilkan.

Uji organoleptik

Pengamatan organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, bau, dan bentuk sediaan. Berdasarkan hasil pengamatan, sediaan gel dari gelatin kulit sapi memiliki warna kuning bening, bau khas dan bentuk semi padat. Sediaan gel dari gelatin tulang rawan sapi memiliki warna

coklat keruh, bau khas dan bentuk semi padat. Warna gel gelatin tulang rawan sapi tidak sesuai dengan kriteria, hal tersebut disebabkan karena bahan baku gelatin tulang rawan sapi yang digunakan terdapat banyak pengotor. Sediaan gel kulit sapi lebih memenuhi standar dibandingkan dengan sediaan gel tulang rawan sapi.

Uji homogenitas

Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar pada sediaan. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa sediaan gel kulit sapi dan tulang rawan sapi memenuhi kriteria homogenitas sediaan gel.

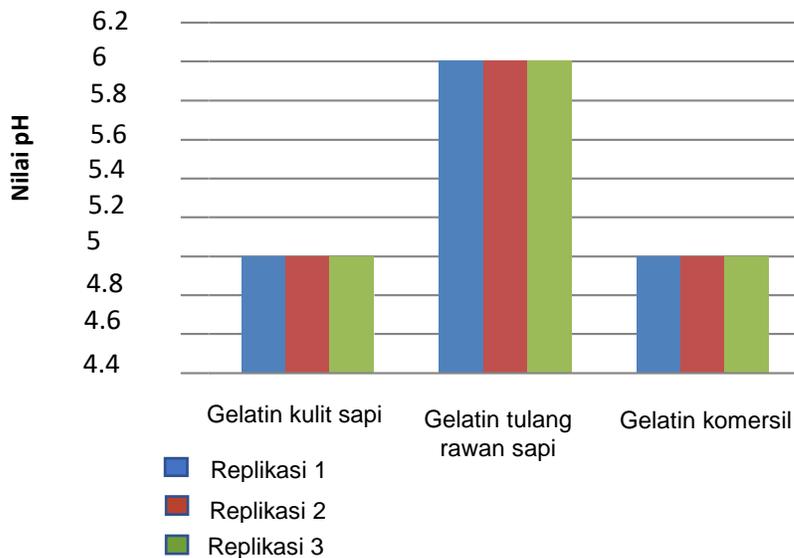
Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Keterangan
Formula gelatin kulit sapi	Homogen
Formula gelatin tulang rawan sapi	Homogen
Formula gelatin komersil	Homogen

Uji pH

Uji pH Bertujuan untuk mengetahui keamanan suatu sediaan, terutama sediaan topikal. Idealnya sediaan topikal mempunyai

nilai pH yang sama dengan pH kulit agar tidak terjadi iritasi pada permukaan kulit



Gambar 1. Histogram perbandingan uji pH

Berdasarkan perbandingan antara ketiga formula sediaan gel gelatin, gel gelatin kulit sapi dan gel gelatin komersil memiliki nilai pH yang sama yaitu 5, sedangkan gel gelatin tulang rawan sapi nilai pHnya adalah 6. Perbedaan tersebut disebabkan oleh pengaruh bahan yang digunakan sebagai basis. dengan sifat asam yang dipengaruhi dari pelarut asam yang digunakan pada saat proses *demineralisasi*. Dari uji pH terhadap sediaan gel, ketiga sediaan gel gelatin memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5 – 6,5 (Afianti, 2015)

Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui besarnya gaya yang diperlukan oleh gel untuk menyebar pada kulit dan untuk mengetahui kemampuan menyebar sediaan gel saat dioleskan pada kulit. Hasil pengamatan menggunakan analisis grafik

menunjukkan bahwa sediaan gel gelatin kulit sapi memiliki nilai regresi $R^2 = 0.9979$, sediaan gel tulang rawan sapi memiliki nilai regresi $R^2 = 0.9985$, dan sediaan gel gelatin komersil memiliki nilai regresi $R^2 = 0.9946$. Hasil uji daya sebar gel gelatin kulit sapi, gel gelatin tulang rawan dan gel gelatin komersil menunjukkan hasil yang sangat baik. Hal ini disebabkan karena dengan meningkatnya beban yang diberikan maka semakin meningkat pula luas sebarannya yang ditunjukkan dengan nilai regresi yang mendekati 1. Dari nilai regresi tersebut juga dapat diketahui bahwa pembentuk gel (*gelling agent*) dan dispersi padatan yang terflokulasi memberikan sifat aliran pseudoplastis yang khas, dan menunjukkan jalan aliran non-Newton yang dikarakterisasi oleh penurunan viskositas dan peningkatan laju aliran.

Uji viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan. Nilai viskositas menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Pengukuran viskositas gel dilakukan dengan menggunakan *Viscometer Brookfield*. Hasil viskositas gel gelatin kulit sapi yaitu 346,6 cps, gel gelatin tulang rawan sapi yaitu 1432 cps, dan gelatin komersil yaitu 1689 cps. Nilai viskositas menunjukkan gel gelatin tulang rawan sapi lebih memenuhi kriteria jika dibandingkan dengan gel gelatin komersil sebagai kontrol positif, sedangkan gel gelatin kulit sapi berbeda jauh nilai viskositasnya dengan gel gelatin komersil. Hal tersebut dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan yaitu gelatin kulit dan gelatin tulang rawan sapi. Dari hasil uji viskositas tersebut diketahui bahwa gelatin tulang rawan sapi mendekati nilai viskositas gel gelatin komersil dibandingkan gel gelatin kulitsapi.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Kulit dan tulang rawan sapi dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan gelatin yang bermanfaat untuk dijadikan sebagai basis dalam pembuatan sediaan gel.
2. Berdasarkan perbandingan kualitas sediaan gel, sediaan gel gelatin tulang

rawan sapi lebih memenuhi standar dibandingkan dengan sediaan gel gelatin kulit sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianti, H. P. (2015). Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent hpmc Terhadap Sifat Fisik Dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gelelestrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L. Forma *Citratumbac*). *Majalah Farmaseutik*, 11(2), 307-315.
- Ahmad, T., Ismail, A., Ahmad, S. A., & Khalil, K. A. (2017). Recent advances on the role of process variables affecting gelatin yield and characteristics with special reference to enzymatic extraction: A review. *Food Hydrocolloids*, 63(2), 85-96.
- Ahmed, M. A. (2020). Extraction and characterization of gelatin from camel skin (potential halal gelatin) and production of gelatin nanoparticles. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27, 1596-1601.
- Alfaro, A. d. (2015). Fish Gelatin: Characteristics, Functional Properties, Applications and Future Potentials. *Food Engineering Reviews*, 33-44.
- Gómez-Guillén M.C., G. B.-C. (2011). Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: a review. *Food Hydrocoll*, 25, 1813–1827.
- Imeson. (1992). *Thickening and Gelling Agents for Food*. New York: Academic Press.
- Junianto. (2006). *Produksi Gelatin dari Tulang Ikan dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul*. Bandung: Universitas Padjajaran.

- Kim H.W., P. J. (2014). Effect of duck feet gelatin concentration on physicochemical, textural, and sensory properties of duck meat jellies. *Korean J. Food Sci. An*, 34, 387–394.
- Marsaid. (2006). *Karakterisasi Sifat Kimia, Fisik ,Dan Termal Ekstrak Gelatin Dari Tulang Ikan Tuna (Thunnus Sp) Pada Variasi Larutan Asam Untuk Perendaman*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mulyani S., S. S. (2017). Physicochemical properties of gelatin extracted from buffalo hide pretreated with different acids. *Korean J. Food Sci. An*, 37, 708–715.
- Nikmah, S. K. (2018). *Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L.) Terhadap Sifat Fisika Dan Kimia Serta Penyembuh Luka Sayat Dalam Sediaan GeL*. Semarang: Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim.
- Sanaei, A. M. (2013). Optimization of gelatin extraction and physico-chemical properties of catfish (*Clarias gariepinus*) bone gelatin. *International Food Research Journal*, 20(1), 423-430.