

Plagiasi KUH

by Staf Thp

Submission date: 31-Aug-2022 09:54AM (UTC+0300)

Submission ID: 1889889327

File name: Gelatin_JKPT_Turnitin.docx (219.95K)

Word count: 3570

Character count: 22282

**PENGARUH *PRE TREATMENT* DENGAN KONSENTRASI CUKA LONTAR
YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK GELATIN DARI LIMBAH
SISIK IKAN**

***THE EFFECT OF PRETREATMENT WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF PALM
TREE VINEGAR ON THE GELATIN CHARACTERISTICS OF WASTE FISH SCALES***

ABSTRAK

Sisik ikan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, salah satunya adalah kolagen. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian terkait pemanfaatan sisik ikan sebagai gelatin yang merupakan salah satu produk turunan kolagen. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan konsentrasi asam cuka yaitu perendaman cuka lontar 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein gelatin dari sisik ikan berkisar 39,95-47,35%, dengan kadar protein terendah pada perlakuan cuka lontar konsentrasi 10% yakni 39,95, sedangkan kadar protein tertinggi berada pada konsentrasi cuka lontar 40% yang mencapai 47,35%. Rerata kadar abu gelatin sisik ikan yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu berkisar 46,58%-50,20%, dengan kadar abu terendah terdapat pada perlakuan *pre treatment* cuka lontar 50% yakni 46,58%. Sebaliknya kadar abu tertinggi berada pada konsentrasi cuka 30% yang mencapai 50,2%. Hasil analisis gugus fungsi menunjukkan terdapat serapan gugus Amida A, amida I, amida II dan amida III yang menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan adalah gelatin. Perlakuan konsentrasi cuka lontar paling optimal pada penelitian ini terdapat pada konsentrasi cuka lontar 40% yakni kadar abu sebesar 48,11% dan protein 47,35% walaupun kandungan protein belum memenuhi standar gelatin komersial.

KATA KUNCI: Cuka_lontar; Gelatin; Limbah; *Pre_treatment*; Sisik_ikan.

ABSTRACT

Fish scales have a fairly high protein content, one of which is collagen. Therefore, it is necessary to conduct research related to the use of fish scales as gelatine, which is one of the collagen derivative products. This study used a completely randomized design consisting of 5 treatments of vinegar concentration, namely 10% palm vinegar immersion, 20%, 30%, 40%, 50%. The results showed that the protein content of gelatin from fish scales ranged from 39.95–47.35%, with the lowest protein content in the 10% lontar vinegar treatment, which was 39.95, while the highest protein content was at the 40% lontar vinegar concentration, which reached 47.35%. The average ash content of fish scale gelatin produced in this study was in the range of 46.58%–50.20%, with the lowest ash content found in the 50% palm vinegar pre-treatment, which was 46.58%. On the other hand, the highest ash content was at 30% vinegar concentration, which reached 50.2%. The results of functional group analysis showed that there was absorption of amide A, amide I, amide II, and amide III groups, indicating that the resulting product was gelatin. The most optimal treatment of palm vinegar concentration in this study was found at 40% palm vinegar concentration, namely 48.11% ash content and 47.35% protein, although the protein content did not meet commercial gelatin standards.

KEYWORDS: *Vinegar_palm; Gelatin; Waste; Pre_treatment; Fish scales*

PENDAHULUAN

Sumba Timur merupakan salah satu kabupaten yang memiliki luas lautan yakni 8.373,53 km² dan panjang garis pantai mencapai 433,6 km (BPS Kabupaten Sumba Timur, 2016). Data penangkapan ikan Tahun 2019 menyebutkan Kabupaten Sumba Timur memiliki total produksi hasil tangkap sebesar 9.159 ton (BPS NTT 2019). Berdasarkan data tersebut dimungkinkan $\frac{3}{4}$ dari total bobot ikan merupakan limbah misalnya tulang, jeroan, kepala dan sisik (Koli *et al.*, 2012). Salah satu limbah yang tidak dimanfaatkan dan dibiarkan mencemari lingkungan adalah Sisik. Permasalahan ini seringkali ditemukan pada pasar ikan tradisional maupun limbah pengolahan rumah tangga.

Limbah sisik ikan diketahui memiliki kandungan mineral sebesar 2%, kadar air 70% dan protein mencapai 27% yang tersusun atas senyawa kolagen dan *ichtylepidin* (Christianti 2019). Kandungan protein yang cukup tinggi pada limbah sisik ikan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein fibrous (kolagen), (Hartati & Kurniasari 2010), biopeptida (Nurdiani *et al.*, 2017) dan gelatin (Mufida *et al.*, 2020). Gelatin merupakan polipeptida yang dihasilkan melewati proses hidrolisis parsial kolagen. Gelatin umumnya dipakai untuk meningkatkan elastisitas, ketebalan dan emulsifikasi suatu produk (Lin *et al.*, 2017). Selain itu, gelatin juga diaplikasikan dalam beberapa industri seperti pangan, fotografi dan kosmetik (*lipstick*, shampo, sabun) (Atma, 2018).

Pada hakikatnya proses hidrolisis kolagen dalam sintesis gelatin merupakan peristiwa denaturasi kolagen khusus pada rantai *triple-helix* yang tersusun atas residu asam amino prolin, hidroksprolin dan glisin (Zahrani 2011). Rantai *triple-helix* tersebut kemudian menjadi rantai yang lebih pendek dan memiliki sifat larut dalam air. Hal ini dapat terjadi melalui perlakuan kondisi pH asam yang mampu memotong rantai *triple-heliks* dengan protein non kolagen lainnya. Ekstraksi gelatin dari sisik ikan telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan berbagai metode misalnya secara enzimatik (Ai-Temimi *et al.*, 2021), hydrothermal (Zhang *et al.*, 2019), sintesis basa (Mirzapour *et al.*, 2018) dan sintesis asam (Beishenaliev *et al.*, 2019).

Secara umum, metode ekstraksi gelatin yang sering dilakukan ialah ekstraksi asam yang dikombinasikan dengan hydrothermal dibandingkan metode basa (alkali) dan enzimatik. Hal ini dikarenakan metode asam memiliki keunggulan yakni kuantitas rendemen yang cukup banyak, menghasilkan gelatin tipe A dan proses hidrolisis yang relatif cepat. Akan tetapi, penggunaan pelarut asam anorganik seperti *hydrochloride acid* (HCl) diduga akan berdampak terhadap keamanan produk gelatin yang dihasilkan, apabila

proses ekstraksinya tidak dilakukan dengan baik. Menurut Alipal *et al.*, (2021) residu klorin (*chloride*) yang masih terdapat pada struktur gelatin hasil ekstraksi dapat menyebabkan toksisitas terhadap sistem pencernaan. Oleh sebab itu, penggunaan senyawa asam organik sebagai bahan katalis alternatif dalam *pre treatment* gelatin perlu dilakukan. Salah satu senyawa alami yang memiliki pH asam dan berpotensi digunakan sebagai pelarut dalam *pre treatment* gelatin ialah cuka lontar (Istiqlaal 2018).

Cuka lontar merupakan produk yang dihasilkan dari fermentasi buah nira (*Borassus flabellifer linn*) dengan nilai derajat keasamannya mencapai pH 2,5-4,0. (Siappa & Iswandono 2020). Ketersediaan cuka lontar di Provinsi Nusa Tenggara Timur cukup banyak dan sering dijumpai dikalangan masyarakat. Penggunaan cuka lontar sebagai pelarut dalam ekstraksi gelatin tulang ikan tuna telah dilaporkan oleh Istqlaal (2018) hasil penelitian tersebut menunjukkan konsentrasi cuka lontar 3% dengan lama ekstraksi 6 minggu, menghasilkan rendemen 13,07%, kadar air 4,61%, abu 7,12%, pH 4,54, viskositas 20,17 cPs. Pemanfaatan cuka lontar tersebut perlu eksplorasi pada material lain penghasil gelatin berbasis limbah perikanan, salah satunya ialah limbah sisik ikan. Oleh sebab itu penelitian ini lebih diorientasikan pada penggunaan konsentrasi cuka lontar yang berbeda terhadap kualitas gelatin sisik ikan yang dihasilkan. Luaran yang diharapkan pada penelitian ini ialah profil karakteristik sifat kimia gelatin (kadar protein, abu dan gugus fungsi) dari limbah sisik ikan dengan perlakuan konsentrasi cuka lontar yang berbeda

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Kristen Wira Wacana Sumba pada bulan September-November 2021. Analisis kimia proksimat (kadar abu, protein) dilakukan di Laboratorium PAU (Pusat Antar Universitas) Institut Pertanian Bogor dan analisis gugus fungsi dilakukan di Laboratorium Departemen Kimia Anorganik Institut Pertanian Bogor.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas *waterbath*, furnace, desikator, gelas *beaker*, gelas ukur, cawan petri, cawan porselen, spatula, kain *blacu*, ayakan 100 mesh, timbangan analitik, sedangkan bahan baku yang digunakan berupa limbah sisik ikan

dan cuka lontar. Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam analisis Laboratorium ialah akuades, NaOH (*pro analys*), SeO₂ (*pro analys*), H₂SO₄ (*pro analys*), H₃BO₃ (*pro analys*), HCl (*pro analys*) dan KBr (*pro analys*).

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini mengacu pada penelitian Istiqlaal (2018) yang dimodifikasi. Adapun tahap-tahap dari penelitian ini yakni sebagai berikut

Preparasi sampel

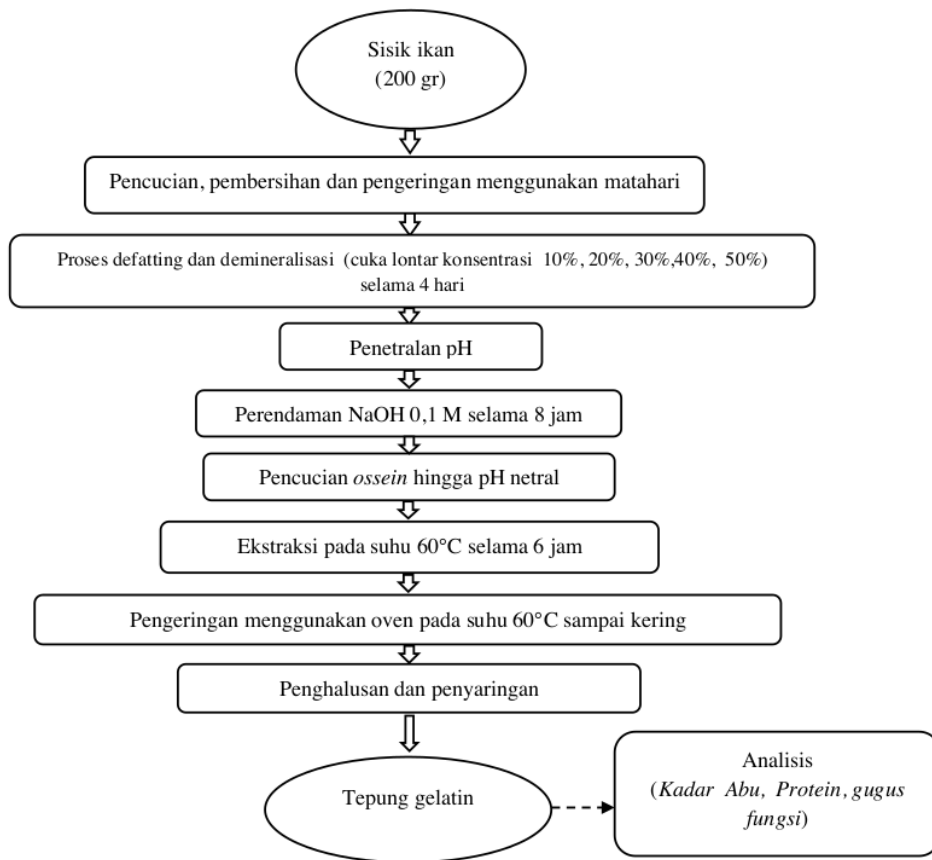
Pada tahap ini limbah sisik ikan sebagai bahan baku utama ekstraksi gelatin diperoleh dari pasar tradisional Kota Waingapu, Sumba Timur. Sisik ikan tersebut kemudian dibersihkan dari kotoran lalu di rendam dalam air mendidih selama 30 menit, kemudian dikeringkangkan menggunakan bantuan sinar matahari.

Tahap defatting dan demineralisasi (pre treatment)

Tahap *defatting* dan demineralisasi dilakukan dengan perendaman pada larutan cuka lontar dengan perlakuan konsentrasi yang berbeda yakni 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dengan perbandingan sampel 1:4 (b/v) yakni 200 gram sisik ikan direndam dalam larutan cuka lontar sebanyak 800 mL selama 4 hari dengan 1 kali regulasi. Setelah proses *defatting* sampel tersebut dicuci menggunakan akuades ³ hingga mencapai pH netral kemudian sampel ³ tersebut direndam menggunakan larutan NaOH 0,1 M selama 8 Jam dengan perbandingan 1:4 (b/v) untuk menghilangkan sisa mineral dan lemak pada sisik ikan. Selanjutnya dilakukan penetralan pH hingga diperoleh *ossein*.

Tahap ekstraksi

Pada proses ini, *ossein* yang telah didapatkan kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur berkapasitas 1000 mL untuk diekstraksi dengan rasio sampel dan akuades (ekstraktor) 1:2 (b/v). Sampel yang telah disiapkan kemudian diekstraksi pada suhu 60°C selama 6 jam sambil dilakukan proses pengadukan secara konstan. Sampel yang telah dihidroekstraksi kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C hingga diperoleh gelatin kering. Gelatin kering yang diperoleh kemudian dihaluskan menggunakan blender lalu disaring menggunakan ayakan 100 *mesh* hingga diperoleh serbuk gelatin lalu dilakukan dianalisis karakteristik kimia berupa kadar abu, protein dan gugus fungsi. Adapun prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 3 *Flowchart* ekstraksi gelatin dari sisik ikan (*) modifikasi Istiqlal (2018)

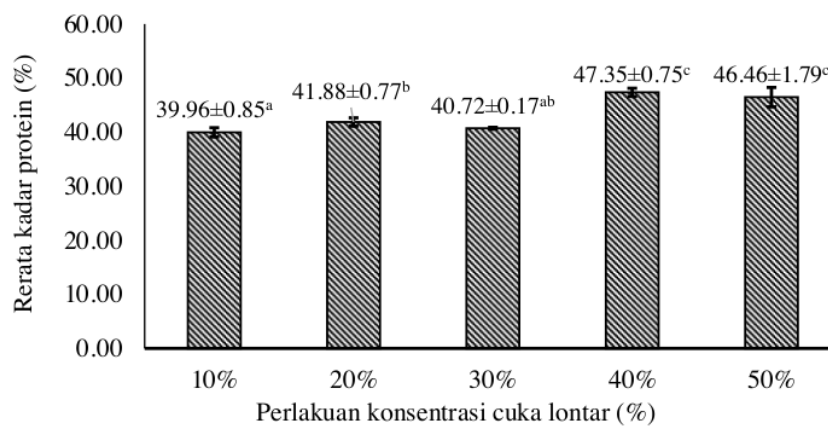
Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan konsentrasi asam cuka yaitu cuka lontar A1 (10%), A2 (20%), A3 (30%), A4 (40%), A5 (50%), masing-masing perlakuan dilakukan 4 kali ulangan sehingga diperoleh jumlah satuan percobaan sebanyak 20 unit percobaan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sidik ragam kovarian (ANOVA) satu arah dan apabila terdapat pengaruh nyata pada masing-masing taraf perlakuan ($P \geq 0,05$) maka akan dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Sedangkan analisis gugus fungsi dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan dengan literatur.

HASIL DAN BAHASAN

Kadar Protein

Protein merupakan makromolekul paling dominan pada limbah hasil perikanan yang dapat dikonversi menjadi kolagen, gelatin dan biopeptida lainnya. Gelatin merupakan produk protein konversi yang dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen (Tang *et al.*, 2022). Salah satu karakteristik mutu gelatin ialah memiliki kandungan protein yang cukup tinggi (BSN, 1995). Adapun rerata kadar protein gelatin yang diekstraksi dari hasil samping sisik ikan dengan perlakuan *pre treatment* cuka lontar pada konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh *pre treatment* dengan konsentrasi cuka lontar yang berbeda terhadap kadar protein gelatin sisik ikan (angka yang diikuti oleh superscript huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada taraf signifikan α , 0,05)

Rerata kadar protein gelatin yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu berkisar antara 39,95-47,35%, dengan kadar protein terendah pada perlakuan *pre treatment* cuka lontar konsentrasi 10% yakni 39,95, sedangkan kadar protein tertinggi berada pada konsentrasi cuka lontar 40% yang mencapai 47,35%. Penggunaan konsentrasi cuka lontar yang berbeda pada proses *pre treatment* memiliki korelasi dengan kecenderungan tingginya kadar protein (Gambar 2). Hal ini diperkuat dengan tingkat vibrasi protein yang cenderung menguat seiring peningkatan konsentrasi cuka lontar (Gambar 3). Namun, kadar protein tertinggi dalam penelitian masih lebih rendah jika dibandingkan kandungan protein sisik ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dengan *pre treatment* HCl 4% yang mencapai 69,83% (Lusiana 2018). Demikian pula proses demineralisasi berganda menggunakan

H₂SO₄ 0,2% dan asam sitrat 0,7% menghasilkan kandungan protein gelatin dari limbah sisik ikan *Catla catla* mencapai 69,25% (Jakhar *et al.*, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa asam yang digunakan dalam proses *pre treatment* memiliki pengaruh terhadap kandungan protein gelatin.

Konfirmasi analisis statistik membuktikan bahwa *pre treatment* cuka lontar dengan konsentrasi yang berbeda (Gambar 2) memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein gelatin sisik ikan yang dihasilkan dalam penelitian ini. Penggunaan senyawa asam dalam proses *pre treatment* memiliki korelasi positif terhadap kandungan protein gelatin karena mampu mengeliminasi senyawa non gelatin terutama mineral melalui proses demineralisasi (Sántiz-Gómez *et al.*, 2019).

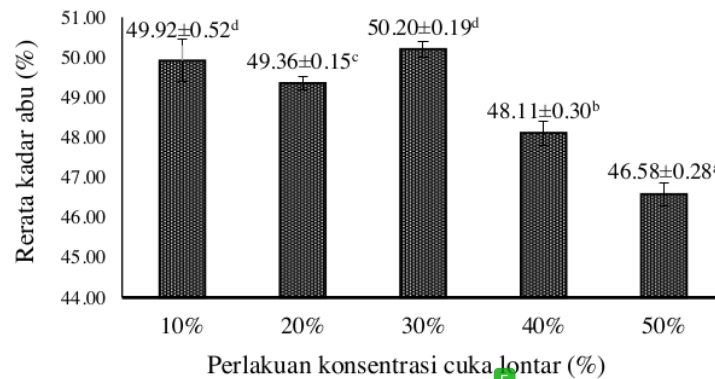
Kadar protein gelatin dari limbah sisik ikan yang dihasilkan dalam penelitian ini (Gambar 2) belum memenuhi standar mutu gelatin berdasarkan SNI 01-3735-1995 yang mensyaratkan kandungan protein gelatin berkisar antara 84-90% (BSN 1995). Hal ini diduga karena cuka lontar tergolong dalam senyawa asam organik dengan kondisi asam lemah yang berdampak terhadap kurang optimumnya proses demineralisasi dibandingkan asam mineral (HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₃BO₃) yang memiliki kondisi asam kuat. Menurut Gbenebor *et al.*, (2018) senyawa asam organik cenderung kurang efektif dalam proses demineralisasi dibandingkan penggunaan asam mineral seperti HCl.

Rendahnya kandungan protein pada penelitian ini juga diduga karena adanya garam-garam mineral tertentu yang tidak terdenaturasi selama proses demineralisasi menggunakan cuka aren, sehingga rendahnya kandungan *ossein* pada kolagen yang akan diubah menjadi gelatin. Dimungkinkan pula bahwa perlakuan penggunaan konsentrasi cuka lontar telah mencapai batas optimum pada konsentrasi 40% sehingga kadar protein pada konsentrasi 50% mengalami penurunan. Selama ekstraksi gelatin menggunakan pelarut asam, ikatan peptida terputus, ikatan samping antar rantai, dan perubahan konfigurasi rantai terjadi karena adanya ion H⁺ dalam asam. Denaturasi terjadi pada ikatan rantai *tropocollagen* yang dapat mengalami pemutusan total atau sebagian sehingga menyebabkan struktur *triple helix* serat kolagen terurai menjadi rantai tunggal (Karim & Bhat, 2009). Namun Penggunaan konsentrasi pelarut asam yang tinggi pada saat demineralisasi dan proses ekstraksi juga menyebabkan protein mengalami denaturasi lanjutan sehingga mempengaruhi kadar protein yang dihasilkan (Saputra *et al.*, 2015). Menurut Suptijah (2013) dalam proses ekstraksi gelatin waktu perendaman sangat berpengaruh dikarenakan kolagen yang telah terbentuk akan ikut terlarut dalam larutan asam dan kolagen yang dikonversikan menjadi gelatin berkurang. Selain itu jumlah kadar

protein yang terkandung pada gelatin dipengaruhi oleh kualitas ossein yang diperoleh. Namun kualitas *ossein* yang baik dipengaruhi oleh tingkat kesegaran bahan baku yang dihasilkan.

Kadar Abu

Zat organik yang tidak ikut tereliminasi pada proses pembakaran zat organik dinyatakan sebagai kadar abu (Hafsari *et al.*, 2018). Jenis zat organik tersebut dapat berupa garam-garam mineral antara lain yakni natrium, klor, kalsium, fosfor, magnesium, dan belerang (Loppies *et al.*, 2020). Nilai kadar abu dalam suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam suatu bahan pangan tersebut. Adapun rerata nilai kadar abu gelatin dari hasil samping sisik ikan dengan *pre treatment* perendaman cuka lontar yang berbeda disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kadar abu gelatin sisik ikan (angka yang diikuti oleh superscript huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata ($P<0,05$) pada taraf signifikan α . 0,05).

Rerata kadar abu gelatin sisik ikan yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu berkisar 46,58%-50,20%, dengan kadar abu terendah terdapat pada perlakuan *pre treatment* cuka lontar 50% yakni 46,58%. Sebaliknya kadar abu tertinggi berada pada konsentrasi cuka 30% yang mencapai 50,2%. Seiring peningkatan konsentrasi cuka lontar pada tahap *pre treatment* memiliki kecenderungan rendahnya kadar abu (Gambar 2). Akan tetapi, kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini masih tergolong sangat tinggi jika dibandingkan dengan kadar abu tulang ikan tuna melalui proses *pre treatment* cuka lontar 3% dengan perendaman selama 6 minggu yang menghasilkan kadar abu sebesar 7,12% (Istiqhlal, 2018). Begitu pula pada kadar abu gelatin sisik ikan *Catla catla* dengan kombinasi

perlakuan asam mineral (HCl dan H₂SO₄) yang mencapai 1,03% (Jachar *et al.*, 2016). Penggunaan kombinasi asam HCl 0,5 M dan ultrasonikasi juga menghasilkan rerata kadar abu gelatin sisik ikan karper (*Hypophthalmichthys nobilis*) sebesar 0,67% (Tu *et al.*, 2015). Walaupun demikian, penggunaan cuka lontar terbukti memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar abu gelatin yang diekstraksi dari limbah sisik ikan.

Grafik nilai kadar abu gelatin sisik ikan dengan *pre treatment* cuka lontar terlihat menghasilkan nilai kadar abu yang cenderung menurun seiring dengan adanya peningkatan konsentrasi cuka lontar, hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi cuka lontar yang digunakan maka jumlah ion H⁺ yang dibutuhkan untuk mengeliminasi pengotor dan merusak struktur tropokolagen akan semakin banyak, namun penggunaan cuka lontar (*pre treatment*) dalam penelitian ini tidak efektif dalam demineralisasi. Hal ini terlihat pada rerata kadar abu yang dihasilkan (Gambar 2) belum memenuhi standar kadar abu gelatin maksimal 3,25% (BSN, 2013). Kadar abu memiliki hubungan dengan demineralisasi, semakin tinggi demineralisasi maka kadar abu yang dihasilkan cenderung rendah (Jung *et al.*, 2005). Dugaan kurang efektifnya penggunaan cuka lontar dalam demineralisasi karena senyawa tersebut tergolong dalam asam organik yang memiliki banyak atom karbon (RCOOH) atau cenderung tidak homogen, sebaliknya asam mineral (senyawa asam sintetik) cenderung murni dan homogen sehingga kinetika demineralisasi lebih efektif dibandingkan asam organik. Hal ini diperkuat oleh Gbenebor *et al.* (2018) yang menyatakan asam organik cenderung tidak efektif dalam proses demineralisasi dibandingkan penggunaan asam mineral. Dugaan lain dari tingginya kadar abu pada penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh bahan baku sisik yang tidak berasal dari satu jenis ikan. Menurut Khiari *et al.* (2011) Perbedaan jumlah mineral pada bahan baku pembuatan gelatin akan mempengaruhi jumlah kadar abu pada gelatin yang dihasilkan

Gugus Fungsi

Gugus fungsi merupakan gambaran serapan cahaya akibat vibrasi antar molekul (Nandiyanto *et al.*, 2019). Nilai transmitan terdeteksi ketika adanya penyerapan radiasi infrared oleh suatu molekul dan setiap molekul yang terdeteksi pada panjang gelombang tertentu memiliki spektrum yang berbeda (Undavalli *et al.*, 2021). Hasil analisis gugus fungsi terhadap ekstrak gelatin yang dihasilkan dalam penelitian ini (Gambar 3 dan Tabel 1) menunjukkan bahwa umumnya vibrasi yang digambarkan pada gugus fungsi yakni ikatan metil, alkene, hidroksil dan eter. Jenis-jenis ikatan tersebut terbagi dalam 5 klasifikasi yakni serapan amida A, B, I, II, dan III. Hasil analisis gugus fungsi

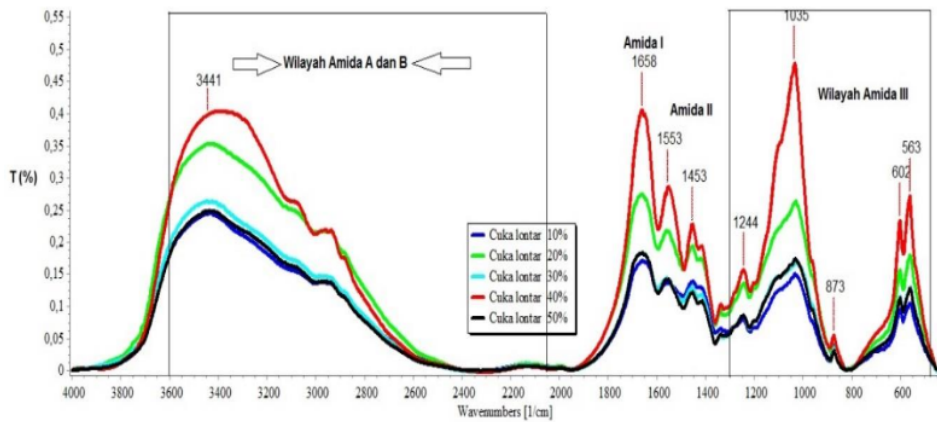
menunjukkan adanya serapan atau vibrasi pada panjang gelombang 3441-3431 cm^{-1} dengan bentuk kurva yang melebar pada produk yang dihasilkan melalui proses *pre treatment* menggunakan konsentrasi cuka lontar yang berbeda. Hal ini membuktikan bahwa terdapat serapan gugus imino (N-H) (Muyonga *et al.*, 2004). Serapan tersebut berasal dari vibrasi asam amino alifatik sederhana misalnya glisin, alanin, valin, leusin dan isoleusin (Trivella *et al.*, 2010). Nilai vibrasi pada $\sim 3440 \text{ cm}^{-1}$ tertinggi diperoleh pada *pre treatment* cuka lontar 40% dan 50% dengan nilai transmisi berturut-turut yakni 56,31% dan 56,90%. Hal ini menunjukkan bahwa serapan amino alifatik pada ekstrak gelatin dengan perlakuan pada *pre treatment* cuka lontar 40% dan 50% cukup kuat dibandingkan perlakuan *pre treatment* 10%, 20% dan 30%.

Puncak serapan vibrasi selanjutnya yakni pada panjang gelombang 2148-2132 cm^{-1} (Amida B) memiliki bentuk kurva melebar dengan nilai serapan FTIR yang hampir sama (Tabel 1) pada perlakuan *pre treatment* cuka lontar 10%, 20% dan 30%. Sedangkan pada perlakuan cuka lontar 40% dan 50% tidak terdeteksi (DM) vibrasi molekul. Menurut Nandiyanto *et al.*, (2019) menyatakan bahwa wilayah serapan CH_3 (gugus *alkyne*) umumnya berada pada $\sim 2140 \text{ cm}^{-1}$. Gugus *alkyne* yang terdeteksi tersebut merupakan vibrasi yang ditimbulkan oleh residu lemak yang terkandung dalam gelatin. Hal ini diperkuat oleh Vidyardharani & Dhandapani (2013) yang menyatakan bahwa vibrasi $\sim 2144 \text{ cm}^{-1}$ merupakan vibrasi lipid *unsaturated*.

Puncak serapan berikutnya terdeteksi pada kisaran 1660-1655 cm^{-1} , puncak serapan ini menunjukkan adanya regangan ikatan ganda gugus $\text{C}=\text{O}$ (karbonil) bending ikatan N-H, dan regangan COO^- . Hal ini menunjukkan bahwa *pre treatment* menggunakan konsentrasi cuka lontar yang berbeda memiliki puncak serapan yang sama pada wilayah Amida I. Nilai vibrasi tertinggi diperoleh pada *pre treatment* cuka lontar 40% dan 50% dengan nilai transmisi berturut-turut yakni sebesar 65,77% dan 77,71%. Menurut Ahmad & Benjakul (2011) kisaran panjang gelombang 1700-1600 cm^{-1} merupakan puncak serapan yang dapat digunakan untuk mengkarakterisasi *triple helix*. Ikatan *triple helix* merupakan ikatan primer pada struktur tiga dimensi atau menjadi penciri utama protein gelatin. Beberapa asam amino yang berkontribusi terhadap struktur *triple helix* misalnya glisin, prolin dan hidroksiprolin (Said 2020). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa gelatin yang dihasilkan dengan *pre treatment* konsentrasi cuka lontar yang berbeda (Gambar 3) teridentifikasi struktur *triple helix* sebagai penciri utama gelatin.

Puncak serapan amida II pada gelatin yang dihasilkan melalui *pre treatment* cuka lontar menghasilkan vibrasi pada panjang gelombang 1560-1450 cm^{-1} . Serapan amida II

tersebut disebabkan oleh adanya deformasi ikatan N-H dalam protein. Menurut Ahmad & Benjakul (2011) serapan amida II merupakan deformasi N-H dan C-N *stretching* dari kelompok CH₂ (Glisin dan prolin). Daerah serapan ini berhubungan dengan adanya deformasi tropokolagen menjadi rantai- α (Hashim *et al.*, 2010). Sedangkan gelatin yang dihasilkan melalui *pre treatment* cuka lontar memiliki daerah serapan pita amida II pada $\sim 1555\text{ cm}^{-1}$ dengan nilai vibrasi tertinggi terdapat *pre treatment* cuka lontar dengan konsentrasi 40% yakni 72,25% dan 75,72%. Hal ini sejalan dengan pernyataan Barth (2000) bahwa pada puncak serapan 1400-1465 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi gugus C-N yang merupakan rantai samping dari asam amino prolin.



Gambar 3 Spektrum gugus fungsi gelatin sisik ikan dengan perlakuan *pre treatment* (cuka lontar) yang berbeda

Tabel 3. Sebaran nilai serapan persentase transmitan gugus fungsi gelatin sisik ikan dengan perlakuan *pre treatment* (cuka lontar) yang berbeda

Daerah / Wilayah serapan cm^{-1}	Bilangan gelombang cm^{-1} (T%) Perlakuan konsentrasi cuka lontar					Vibrasi
	10%	20%	30%	40%	50%	
Amida A dan B 3600-2100	3431 (54,57) 2132 (98,21)	3434 (39,77) 2140 (98,21)	3441 (44,37) 2148 (97,66)	$\sim$ 3441 (56,90) DM	3439 (56,90) DM	NH <i>stretching</i> , CH ₃ <i>asymmetrical stretching</i> dan CH ₃ <i>symmetrical stretching</i>
Amida I 1700-1600	1659 (65,65)	1660 (39,29)	1659 (53,09)	1658 (65,77)	1655 (67,71)	Regangan C=O, <i>bending</i> dan ikatan NH dan regangan COO ⁻
Amida II 1560-1400	1554 (72,18) 1456 (74,46)	1560 (52,96) 1452 (59,15)	1559 (60,48) 1454 (64,12)	1553 (72,25) 1453 (75,72)	1555 (73,07) 1455 (72,70)	N-H <i>bending</i> CH ₂ <i>asymmetrical stretching</i> dan CH ₂ <i>symmetrical stretching</i>
Amida III 1250-559	1250 (82,29) 1033 (67,90) 873 (92,120) 601 (76,79) 561 (74,26)	1242 (69,88) 1031 (33,46) 873 (88,15) 602 (58,33) 562 (53,57)	1244 (73,23) 1031 (54,44) 872 (88,49) 602 (70,28) 559 (66,42)	1244 (82,09) 1035 (67,15) 873 (93,14) 602 (77,15) 563 (74,50)	1244 (83,42) 1033 (70,82) 872 (81,45) 602 (80,37) 561 (78,62)	N-H <i>bending</i> dan C-O <i>stretching</i>

Ket.
DM : Diminished

Daerah spesifik terakhir dari gelatin yang dihasilkan menggunakan *pre treatment* cuka lontar terlihat pada serapan panjang gelombang 1250–559 cm^{-1} . Hasil identifikasi pita amida III pada gelatin hasil *pre treatment* cuka lontar terdapat pada panjang gelombang 1250-1240 cm^{-1} . Hashim *et al* (2009) daerah pita amida III menunjukkan adanya serapan gugus N-H bending dan C-O stretching. Sementara Effendi & Kasmah (2019) menyatakan pada panjang gelombang 1300-1200 cm^{-1} merupakan puncak serapan yang berhubungan dengan adanya struktur triple helix. Hal ini membuktikan bahwa gelatin sisik ikan hasil *pre treatment* cuka lontar masih memiliki sebagian kecil struktur kolagen yang masih belum terkonversi menjadi gelatin. Hasil identifikasi gelatin selanjutnya yaitu pada panjang gelombang 1035-1031 cm^{-1} . Puncak serapan pada 1040-1030 cm^{-1} merupakan vibrasi yang ditunjukkan untuk mengidentifikasi keberadaan mineral karbonat (regangan C-O simetris) (Morris *et.al.*, 2004). Daerah ini mengkarakterisasi material non-protein yang terkandung dalam sisik. Sedangkan pada gelatin hasil *pre treatment* cuka lontar teridentifikasi puncak serapan pada $\sim 1030 \text{ cm}^{-1}$, dengan demikian dapat diartikan bahwa gelatin sisik ikan hasil *pre treatment* cuka lontar masih mengandung mineral karbonat. Puncak serapan selanjutnya pada gelatin hasil *pre treatment* cuka lontar terdapat pada kisaran panjang gelombang 800-500 cm^{-1} merupakan serapan untuk golongan senyawa alkil halida (bromida, chlorin). Keseluruhan kurva spektra FTIR pada gelatin sisik ikan dengan perlakuan *pre treatment* cuka lontar memiliki intensitas serapan amida A sampai amida III yang semakin besar dengan puncak serapan pada amida III hampir tak terlihat/teridentifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa kolagen telah berhasil didenaturasi menjadi gelatin.

KESIMPULAN

Perlakuan cuka lontar dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein dan abu gelatin sisik ikan. Perlakuan optimal pada penelitian ini terdapat pada konsentrasi cuka lontar 40% yakni menghasilkan gelatin dengan kadar abu sebesar 48,11%, protein 47,35%. Akan tetapi nilai kadar protein gelatin yang dihasilkan dalam penelitian ini masih belum memenuhi standar mutu gelatin yang mensyaratkan nilai maksimum kadar protein dan abu yakni sebesar 90%. Hasil analisis gugus fungsi (FTIR) yaitu terdapat serapan gugus Amida A, amida I, amida II dan amida III yang menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan adalah gelatin.

Plagiasi KUH

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

core.ac.uk

Internet Source

2%

2

jurnal.ugm.ac.id

Internet Source

1%

3

Mirza Gulam Ahmad, Iriani Setyaningsih, Wini Trilaksani. "Bioactivity and Tablet Formulation from Spirulina and Collagen Hydrolysate of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Skin", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2019

Publication

1%

4

123dok.com

Internet Source

1%

5

Astuti Nur. "FORTIFIKASI TEPUNG DAUN KELOR TERHADAP DAYA TERIMA DAN KANDUNGAN GIZI MI KERING BERAS HITAM", Jurnal Kesehatan, 2021

Publication

1%

6

jurnal.unpad.ac.id

Internet Source

1%

7

ejournalunb.ac.id



Internet Source

1 %



media.neliti.com

Internet Source

1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off