BERKALA PERIKANAN
TERUBUK
Journal homepage: https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT
ISSN Printed: 0126-4265
ISSN Online: 2654-2714

KARAKTERISTIK KOLAGEN CANGKANG KIJING (*Pilsbryoconcha* sp.) DARI PERAIRAN SUNGAI PAKU DIEKSTRAK DENGAN KONSENTRASI ASAM ASETAT BERBEDA

CHARACTERISTICS OF FRESHWATER MUSSEL SHELL (*Pilsbryoconcha* sp.) COLLAGEN ORIGINATING FROM SUNGAI PAKU WATERS EXTRACTED WITH DIFFERENT ACETIC ACID CONCENTRATIONS

Pipit Pasaribu[1], N. Ira Sari[2], Dian Iriani[2*]

[1]Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
[2]Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam-Pekanbaru, Indonesia 28293

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 20 Juni 2021
Distujui: 28 Juli 2021

Keywords:
Collagen, *Pilsbryoconcha* sp., Acetic Acid, Yield, Proximate analysis

A B S T R A C T

This study was aimed to determine the characteristics of freshwater mussel shell collagen originating from Paku river waters extracted with different concentrations of acetic acid and to determine the best concentrations of acetic acid to produce the highest collagen yields. The different concentration of acetic acids to produce collagen was 0.50 M, 0.75 M and 1 M. The parameters of the analysis observed were collagen yield, proximate analysis (moisture, ash, fat, and protein content), pH and heavy metal analysis (Pb and Cd). The use of 0.50 M acetic acid concentration was the best concentration to produce collagen with the characteristics of a yield value of 18.76%, a moisture content value of 6.64%, ash content value of 82.60%, fat content value of 0.28%, protein content value of 6.81%, a pH value of 6.77, The heavy metal content of Pb 0.53 mg/kg and Cd 0.07 mg/kg.

1. PENDAHULUAN

Kijing (*Pilsbryoconcha* sp.) merupakan komoditas perairan tawar yang digemari masyarakat, selain harganya murah kijing juga termasuk sumber protein hewani yang mudah didapat. Oleh karena itu konsumsi kijing juga meningkat sehingga menyebabkan banyaknya limbah padat. Dalam

* *Corresponding author*
E-mail address: dian.iriani@lecturer.unri.ac.id

pemanfaatan kijing, biasanya hanya digunakan dagingnya saja, sedangkan pemanfaatan cangkang yang merupakan limbah padat belum secara optimal, menurut Anwar *et al*., (2011) hanya 20% pemanafaatan cangkang kijing yang diolah baik sebagai bahan kerajinan, pakan, dan produk lain.

Salah satu bagian dari kijing yang memiliki rendemen tinggi yaitu cangkang, namun pemanfaatannya belum optimal. Rendemen merupakan salah satu indikator yang sangat penting diketahui untuk mengetahui nilai ekonomis suatu produk sehingga dapat dimanafaatakan secara baik. (Kaya, 2008). Karena semakin tingginya nilai rendemen dari suatu produk bearti nilai ekonomis dari produk tersebut juga semakin tinggi. Menurut Iriani *et al*., (2020), bahwa cangkang kijing dari perairan sugai paku dalam bentuk tepung memiliki rendemen 58%, protein 3,44% Selain itu, kijing kaya akan kalsium 61,39%. Lebih lanjut Iriani *et al*., (2021) mengatakan bahwa cangkang kijing jika diolah dalam bentuk cookies akan menghasilkan kalsium 5.97% dan protein 10.12%. Oleh karena itu tingginya rendemen dan juga adanya kandungan protein pada cangkang kijing maka berpotensi sebagai sumber kolagen yang memiliki manfaat bagi manusia sehingga dapat mengurangi limbahnya.

Adapun cara untuk mendapatkan ekstrak kolagen salah satunya dengan menggunakan asam, baik asam-asam organik maupun asam anorganik, dimana asam asetat merupakan salah satu asam yang dapat mengekstrak kolagen, dimana perbedaan konsentrasi dan lama waktu perendaman akan mempengaruhi hasil akhir dari kolagen tersebut. Menurut Djailani (2016), bahwa konsentrasi asam asetat yang digunakan dalam proses ekstraksi akan mempengaruhi dan mengubah pH yang akan mengatur tentang kerapatan muatan suatu protein dan memodifikasi adanya interaksi elektrostatik serta struktur protein. Selain itu, proses suatu ekstraksi juga akan dipengaruhi oleh waktu, disebabkan selama proses difusi perpindahan molekul zat sangat ditentukan oleh waktu. Setiap tahapan dalam proses perendaman harus dilakukan dengan baik dan tepat (konsentrasinya), untuk menghindari adanya kelarutan kolagen dalam larutan sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai rendemen yang dihasilkan (Minah *et al*., 2016). Dalam proses pengolahan lebih lanjut kolagen akan menjadi gelatin apabila mengalami hidrolisa. Gelatin biasanya terdapat juga pada kulit dan tulang yang atau derivat protein yang tidak larut didalam air, dimana berat molekul gelatin yang tinggi biasanya berasala dari hidrolisa kolagen yang dari kulit dan tulang ikan (Mochtar *et al*., 2010). Untuk itu dilakukan penelitian pada cangkang kijing yang berasal dari perairan sungai paku yang diekstrak dengan konsentrasi asam asetat berbeda sehingga dapat diketahui rendemen, karakteristik kimia, dan logam beratnya.

2. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Cangkang kijing (*Pilsbryoconcha* sp.) merupakan bahan baku utama yang diambil dari perairan sungai Paku Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar. Bahan kimia yang digunakan terdiri dari: NaOH 0,1 M, NaCl 0,9 M, CH_3COOH 0,5 M, 0,75 M, dan 1 M, indikator pH, aquades, bahan analisis proksimat dan analisis logam berat.

Peralatan yang digunakan terdiri dari: oven, beaker glass, batang pengaduk, gelas ukur, corong kaca, kertas saring, sentrifius, timbangan analitik, cawan petri, saringan, pH meter, penghancur cangkang, indikator pHl, toples ukuran 1L, alat analisis proksimat, analisis logam berat dan pipet tetes.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, yaitu memproduksi kolagen dari cangkang kijing yang berasal dari perairan sungai Paku di Kabupaten Kampar dengan konsentrasi asam asetat berbeda. Parameter yang diukur adalah rendemen kolagen, analisis proksimat kolagen (kadar air, abu, lemak, dan protein) serta analisis logam berat (Pb dan Cd). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 3 taraf perlakuan yaitu,

konsentrasi asam asetat 0,50 M, konsentrasi asam asetat 0,75 M dan konsentrasi asam asetat 1 M. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan, sehingga satuan percobaan 9 unit.

Prosedur Penelitian

Penyiapan sampel (Ariyanti et al., 2017)

Cangkang kijing yang sudah diambil dari perairan sungai Paku dibawa ke laboratorium pengolahan hasil perikanan FPK UNRI, lalu cangkang tersebut dibersihkan, dihancurkan sampai ukuran menjadi kecil, setelah itu disaring. Sampel yang sudah disaring, ditimbang lalu dilakukan perendaman dalam NaOH 0,1 M (1:10) b/v selama 24 jam. Kemudian disaring dengan kertas saring, lalu dicuci menggunakan aquades hingga mencapai atau mendekati pH 7.

Ekstraksi kolagen

Proses ekstraksi dari kolagen cangkang kijing dilakukan dengan merendam pada larutan asam asetat menurut Muyonga *et al.*, (2004) dengan dimodifikasi. Cangkang kijing ditimbang 1:10 (b/v) sampel dan volume larutan, diberi tanda sesuai dengan konsentrasi asam asetat yang digunakan: 0.50 M, 0.75 M, dan 1 M selanjutnya dimaserasi selama 2 hari. Hasil ekstraksi dari proses maserasi disaring lalu di presipitasi (*salting out)* dengan tambahan 0,9 M NaCl. Setelah itu, dilakukan sentrifugasi 10.000 rpm selama 10 menit untuk mengendapkan adanya serat residu kolagen. Hasil pemisahan yang telah didapat disaring dan di oven selama satu hari pada suhu 60°C hingga dihasilkan kolagen kering.

Pengamatan

Rendemen kolagen cangkang kijing (Muyonga et al., 2004)

Kolagen kering yang di dapat dari cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat berbeda ditimbang beratnya untuk menghitung banyaknya jumlah rendemen yang dihasilkan.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat kolagen kering}}{\text{Bobot awal serbuk}} \text{ x } 100\%$$

Analisis Proksimat (AOAC, 2005)

Kadar Air

Pembersihan cawan porselin hingga dikeringkan pada oven suhu 100-105^{0}C selama 1 jam, dan diletakkan dalam desikator yang bertujuan untuk menghilangkan adanya uap air lalu ditimbang (A). Sebanyak 2 gram sampel ditimbang dalam cawan kering (B), dan dioven selama 6 jam pada suhu 100-105^{0}C. Sampel diletakkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C).

Kadar Abu

Letakkan cawan yang sudah dikeringkan dalam oven (105-110^{0}C) selama 1 jam dalam desikator 30 menit lalu ditimbang (A). Masukkan 2 gram sampel kedalam cawan porselen tersebut lalu dibakar pada tanur pengabuan 1 jam dengan suhu pengabuan 600^{0}C sampai diperoleh abu putih. Lalu suhu tanur diturunkan sampai 200^{0}C. Setelah selesai, letakkan dalam desikator 30 menit dan beratnya ditimbang (C) gram.

Kadar Lemak

Timbang labu lemak yang dicuci bersih dan kering (oven) suhu 105^{0}C sampai berat konstan. Bungkus 2 gram sampel dengan kertas saring yang bebas lemak lalu dimasukkan ke dalam selongsong. Kemudian selongsong tersebut dimasukkan ke dalam tabung Soxhlet. Kedalam labu lemak dimasukkan 150 mL (n-heksana)/pelarut lemak. Lalu diekstraksi 8 jam sampai pelarut tersebut sudah kelihatan jernih

yang bearti bahwa semua lemak telah terekstrak. Pelarut pada labu lemak diuapkan yang bertujuan untuk memisahkan lemak dan pelarut, selanjutnya labu lemak dikeringkan selama 30 (oven) 105^0C. Kemudian ditimbang sampai berat konstan.

Kadar Protein

Kadar protein diukur dengan metode Kjeldahl, 0,5-0,7 gram sampel dimasukkan dalam labu Kjeldahl dengan penambahan 25 cc H_2SO_4 dan 1 gram katalis (Cu kompleks) dengan perlahan dan biarkan 10 pada ruang asam. Lalu didestruksi ±2 jam sampai diperoleh larutan yang jernih kebiruan. Hasil destruksi tersebut dibiarkan sampai mencapai suhu kamar kemudian diberi tambahan 50-75 mL aquades. Selanjutnya siapkan erlenmeyer dan dimasukkan larutan H_3BO_3 4% sebanyak 25 mL yang mengandung 0,1% indikator *Bromchresol green* dan 0,1% *methyl red* (2:1) sebagai penampung destilat. Labu Kjeldahl yang telah dipasang pada rangkaian alat destilasi uap diberi tambahan 50 mL NaOH 40% (alkali), dan hasil destilat ditampung dalam erlenmeyer tersebut sampai volume 150 mL (hijau). Kemudian dititrasi dengan 0,2 N HCl hingga warna menjadi abu-abu atau keunguan. Proses yang sama pada blanko yang digunakan.

Analisis pH

Sampel kolagen 1 gram dilarutkan dalam 50 mL aquades dan diaduk hingga homogen. Lalu hidupkan instrument pH meter dan dikalibrasi dengan standar larutan pH 7 dan 4, lalu elektroda dicelupakn pada gelas piala yang berisi larutan kolagen, dan diukur nilai pHnya.

Analisis Logam Berat Pb dan Cd (BSN, 2006)

Proses pengabuan basah dilakukan pada sampel. 1 gram sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer dengan ukuran 125 mL atau 100 mL. Ditambahkan HNO_3 sebanyak 5 mL lalu didiamkan 1 jam di ruang asam. Sampel dipanaskan dengan temperatur rendah selama 4-6 jam di atas *hot plate* (dalam ruang asam) dan dibiarkan semalam (sampel ditutup). Setelah itu, sampel yang telah dibiarkan semalam, ditambahkan H_2SO_4 sebanyak 0.4 mL dan dipanaskan diatas *hot plate* hingga larutan berkurang atau lebih pekat, selama ± 1 jam. Lalu tambahkan 2-3 tetes larutan campuran $HClO_4$:HNO_3 (2:1) pada sampel (sampel masih tetap di atas *hot plate*), pemanasan terus dilanjutkan hingga didapat adanya perubahan warna coklat, kuning tua hingga kuning muda. Setelah warna berubah, pemanasan tetap berlanjut 10-15 menit lalu sampel tersebut dipindahkan, dinginkan dan diberi tambahan 2 mL aquades dan 0,6 mL HCl. Selanjutnya sampel terus dipanaskan (±15 menit) agar sampel larut kemudian dilakukan pengenceran sampai 100 mL. Jika endapan masih ada dilanjutkan penyaringan dengan *glass wool*. Tahap yang dilakukan selanjutnya adalah analisis menggunakan AAS yang dilakukan sesuai petunjuk manual alat tersebut dengan panjang gelombang 283,3 nm pada Pb dan panjang gelombang 228,8 nm pada Cd.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Kolagen Cangkang Kijing

Hasil rendemen kolagen cangkang kijing yang berasal dari sungai dengan konsentrasi asam asetat berbeda dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen (%) kolagen cangkang kijing

Konsentrasi Asam	Ulangan	Rata-rata

Asetat (M)	1	2	3	
0,50	18,99	18,23	19,06	18,76[c]
0,75	14,25	13,64	15,89	14,59[b]
1	10,81	12,01	11,38	11,40[a]

Berdasarkan Tabel 1, dilihat bahwa nilai rata-rata rendemen kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi 0,50 M asam asetat lebih tinggi 18,76% dibandingkan dengan konsentrasi asam asetat 0,75 M dengan nilai rata-rata 14,59% dan konsentrasi asam asetat 1 M dengan nilai rata-rata 11,40%. Ini bearti bahwa penggunaan konsentrasi 0,50 M asam asetat merupakan konsentrasi terbaik dalam mengekstraksi kolagen cangkang kijing untuk mendapatkan nilai rendemen tertinggi dari perlakuan yang diberikan.

Berdasarkan analisis variansi (anava), didapatkan data bahwa kolagen cangkang kijing dengan penggunaan konsentrasi asam asetat berbeda berpengaruh terhadap nilai rendemen kolagen, dimana F_{hitung} (63,643) > F_{tabel} (4,76) tingkat kepercayaan 95%, sehingga H_0 ditolak dan perlu dilakukan uji lanjut BNT. Hasil pengujian menujukkan bahwa perlakuan 0,50 ; 0,75 dan 1 M berbeda sangat nyata.

Rendemen kolagen cangkang kijing yang dihasillkan sangat dipengaruhi konsentrasi asam asetat yang diberikan pada proses perendaman, dan menurut Minah *et al*., (2016) ini bertujuan agar kelarutan kolagen dalam larutan tidak terjadi hingga menyebabkan rendemen yang dihasilkan menurun. Selain itu warna juga merupakan penilaian estetika penting untuk kolagen. Warna kolagen yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh penggunaan bahan baku dan penggunaan metode *pretreatment.*

Secara umum, kolagen dengan warna lebih putih lebih diminati, dan warna ini juga tidak mempengaruhi sifat fungsional, hanya saja kolagen yang putih akan lebih mudah dalam penggunaannya.

Gambar 1. Kolagen cangkang kijing

Kolagen dari cangkang kijing yang dihasilkan dengan konsentrasi asam asetat berbeda ini memiliki warna putih kekuningan, ini disebabkan karena cangkang yang digunakan berwarna hitam kecoklatan dan proses *pretreatment* dengan NaOH kurang optimal sehingga pigmen pada cangkang kijing belum tereliminasi sempurna. Perubahan fisik pada proses produksi kolagen terlihat jelas pada saat cangkang direndam pada larutan NaOH, dimana awalnya tipis kemudian tebal dan warna menjadi bening. Menurut Simanjuntak, 2013 bahwa perubahan fisik kolagen, sebelum dikeringkan wujudnya seperti endapan dan setelah dikering-bekukan *(freeze-drier*) *m*enjadi padatan. Selain itu Muyonga *et al.*, 2004 menambahkan bahwa warna larutan kolagen dipengaruhi oleh efisiensi proses filtrasi. Salah satu metode yang efektif untuk mengeliminasi pigmen dari kulit dan tulang ikan yaitu metode *pretreatment* dengan asam organik (Shon *et al.,* 2011).

Analisis Proksimat Kolagen Cangkang Kijing

Kadar air

Hasil analisis kadar air pada kolagen cangkang kijing sungai dengan konsentrasi asam asetat berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar air (%) kolagen cangkang kijing

Konsentrasi Asam Asetat (M)	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0,50	6,66	6,48	6,78	6,64
0,75	6,82	6,75	7,26	6,94
1	6,72	6,83	7,55	7,03

Berdasarkan hasil Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kadar air pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat 1 M memiliki nilai rata-rata tertinggi 7,03% dibandingkan dengan konsentrasi 0,75 M asam asetat dengan rata-rata 6,94% dan konsentrasi 0,50 M asam asetat dengan rata-rata 6,64%. Kandungan air pada kolagen yang dihasilkan memiliki kadar air yang rendah dari setiap perlakuan, ini bearti telah memenuhi standar mutu kadar air kolagen yang telah ditetapkan yaitu 12% (SNI 8076:2014). Sehingga dapat dikatakan mutu kadar air pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat yang berbeda bernilai baik.

Berdasarkan analisis variansi (ANAVA), didapatkan data bahwa bahwa kolagen cangkang kijing dengan menggunakan konsentrasi asam asetat berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai air, dimana F_{hitung} (1,2637) < F_{tabel} (4,76) pada tingkat kepercayaan 95%, sehingga H_0 diterima dan tidak perlu dilakukan uji lanjut.

Kadar air yang rendah bearti sudah tepatnya konsentrasi asam asetat yang digunakan, karena menurut Mulyani *et al*., 2009 bahwa tingginya kadar air kolagen disebabkan karena tingginya konsentrasi asam yang digunakan. Tingginya konsentrasi asam memiliki kemampuan yang lebih kuat untuk menghidrolisis kolagen yang menyebabkan rantai-rantai peptida pada kolagen menjadi pendek sehingga penyerapan air juga semakin tinggi.

Kadar abu

Hasil analisis kadar abu pada kolagen cangkang kijing sungai dengan konsentrasi asam asetat berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar abu (%) kolagen cangkang kijing

Konsentrasi asam asetat (M)	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0,50	82,74	80,67	84,39	82,60
0,75	80,39	81,67	83,11	81,72
1	80,10	80,42	82,26	80,93

Berdasarkan hasil Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai kadar abu pada kolagen cangkang kijing sungai dengan konsentrasi asam asetat 0,50 M lebih tinggi 82,60% dibandingkan kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat 0,75 M dengan nilai rata-rata 81,72% dan kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat 1 M dengan nilai rata-rata 80,93%. Kolagen yang dihasilkan dari setisp perlakuan tersebut memiliki kadar abu yang lebih tinggi, sehingga tidak memenuhi standar mutu kadar abu kolagen yang telah ditetapkan yaitu 1% (SNI 8076:2014). Tingginya kadar abu pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat berbeda menunjukkan tingginya kandungan mineral pada kolagen cangkang.

Berdasarkan analisis variansi (ANAVA), didapatkan data bahwa kolagen cangkang kijing dengan menggunakan konsentrasi asam asetat berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai abu kolagen, dimana F_{hitung} (0,9431) < F_{tabel} (9,78) pada tingkat kepercayaan 95%, sehingga H_0 diterima dan tidak perlu dilakukan uji lanjut. Tinggi rendahnya kadar abu juga dapat disebabkan oleh kemampuan organisme yang berbeda dalam mengabsorbsi mineral yang masuk ke dalam tubuh (Susanto, 2010).

Kadar lemak

Hasil analisis kadar lemak pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar lemak (%) kolagen cangkang kijing

Konsentrasi asam asetat (M)	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0,50	0,29	0,26	0,30	0,28[b]
0,75	0,15	0,18	0,17	0,17[a]
1	0,13	0,15	0,11	0,13[a]

Berdasarkan hasil Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kadar lemak pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat 0,50 M lebih tinggi 0,28% dibandingkan kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat 0,75 dan 1 M dengan nilai berturut-turut yaitu 0,17 dan 0,13%. Ini bearti bahwa kadar lemak kolagen cangkang kijing yang dihasilkan dari konsentrasi asam asetat berbeda memiliki kadar lemak yang lebih rendah, sehingga telah memenuhi standar mutu kadar lemak kolagen yang telah ditetapkan yaitu 1% (SNI 8076:2014).

Berdasarkan analisis variansi (ANAVA), didapatkan data bahwa kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat berbeda berpengaruh terhadap nilai lemak kolagen dimana F_{hitung} (54,094) > F_{tabel} (4,76) pada kepercayaan 95%, sehingga H_0 ditolak dan perlu dilakukan uji lanjut BNT. Hasil pengujian pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan 0,50 M berpengaruh nyata terhadap perlakuan 0,75 dan 1 M, sedangkan perlakuan 0,75 M dan 1 M tidak berpengaruh.

Secara umum dengan penggunaan asam dapat mengakibatkan terjadinya proses hidrolisis lemak menjadi gliserol dan asam lemak jadi lebih cepat. Semakin tinggi konsentrasi asam yang diberikan maka lemak akan semakin banyak terurai sehingga kadar lemak yang dihasilkan menurun (Winarno, 2004). Selain itu perbedaan kadar lemak yang dihasilkan dapat juga disebabkan oleh perbedaan kebiasaan makan, perbedaan makanan yang dicerna dan ketersedian makanan dalam habitat (Suhardjo *et al*., 1977).

Kadar protein

Hasil analisis protein kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat berbeda yang dihasilkan dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar protein (%) kolagen cangkang kijing

Konsentrasi asam asetat (M)	Cangkang kijing			Rata-rata
	1	2	3	
0,50	6,85	6,57	7,01	6,81[b]
0,75	5,61	4,44	4,77	4,94[a]
1	5,23	4,12	4,09	4,48[a]

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kadar protein pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi 0,50 M asam asetat lebih tinggi 6,81% dibandingkan kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat 0,75 dan 1 M dengan nilai berturut-turut yaitu 4,94% dan 4,48%. Protein

yang dihasilkan dari perlakuan tersebut termasuk kategori rendah, sehingga tidak memenuhi standar mutu protein kolagen yang telah ditetapkan ≥75% (SNI 8076:2014).

Berdasarkan analisis variansi (ANAVA), didapatkan data bahwa kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat berbeda memiliki pengaruh terhadap nilai protein kolagen, dimana F_{hitung} (16,403) > F_{tabel} (4,76) pada kepercayaan 95%, sehingga H_0 ditolak dan perlu dilakukan uji lanjut BNT. Hasil pengujian menujukkan bahwa perlakuan 0,50 M berpengaruh nyata terhadap perlakuan 0,75 dan 1 M, sedangkan perlakuan 0,75 M dan 1 M tidak berpengaruh.

Menurut Chamidah dan Elita, 2002 bahwa protein kolagen dengan menggunakan asam asetat dalam proses ekstraksi akan menghasilkan protein lebih sedikit ini dikarenakan asam asetat akan menghidrolisis ikatan peptida lebih kuat dan ini juga disebabkan pada saat pencucian bahan baku akan terjadi kehilangan protein. Protein struktural terutama kolagen akan mengembang (*swelling*) dalam larutan asam asetat sehingga struktur koil terbuka. Tingginya konsentrasi larutan asam asetat menyebabkan terjadinya pemutusan ikatan hidrogen dan struktur koil kolagen akan terbuka secara berlebih sehingga menyebabkan terekstraknya sebagian asam amino sehingga terlepas dari kolagen dan terbawa ke air cucian, sehingga mengakibatkan rendahnya kadar protein kolagen yang dihasilkan. Selain itu Ulfah (2011), menambahkan bahwa tingginya konsentrasi dari larutan asam asetat juga dapat menyebabkan menurunya kadar protein.

pH

Konsentrasi asam asetat yang digunakan dalam proses pembuatan kolagen mempengaruhi pH kolagen tersebut, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. pH kolagen cangkang kijing

Konsentrasi asam asetat (M)	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0,50	6,9	6,7	6,7	6,77[a]
0,75	6,6	6,6	6,5	6,57[a]
1	6,5	6,6	6,5	6,53[b]

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai pH pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi 0,50 M asam asetat lebih tinggi 6,77 dibandingkan kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat 0,75 dan 1 M dengan nilai secara berturut 6,57 dan 6,53. pH yang dihasilkan dari beberapa perlakuan memenuhi standar mutu pH kolagen yang telah ditetapkan yaitu 6,5-8 (SNI 8076:2014). Sehingga dapat dikatakan pH kolagen cangkang kijing baik karena nilai rata-rata pH yang dihasilkan berada diantara pH yang sudah ditetapkan.

Berdasarkan analisis variansi (ANAVA), didapatkan data bahwa kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat yang berbeda berpengaruh terhadap nilai pH kolagen, dimana F_{hitung} (7,167) > F_{tabel} (4,76) pada tingkat kepercayaan 95%, sehingga H_0 ditolak dan perlu dilakukan uji lanjut BNJ. Hasil pengujian menujukkan bahwa perlakuan 0,50 M dan 0,75 M tidak berbeda, tetapi berbeda dengan perlakuan 1 M.

Menurut Tabarestani *et al*., (2012) bahwa berbedanya nilai pH pada kolagen dapat disebabkan karena berbedanya konsentrasi dan jenis asam atau basa yang digunakan. Ulfah (2011), menambahkan bahwa perbedaan konsentrasi larutan asam asetat juga berpengaruh terhadap pH gelatin ceker ayam, dimana jika konsentrasi larutan asam asetat semakin tinggi maka pH gelatin akan menjadi lebih rendah.

Analisis Logam Berat Kolagen Cangkang Kijing

Pb

Hasil analisis kadar logam berat Pb pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat berbeda dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar Pb (mg/kg) kolangen cangkang kijing

Konsentrasi asam asetat (M)	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0,50	0,52	0,53	0,53	0,53
0,75	0,55	0,53	0,53	0,54
1	0,53	0,55	0,53	0,54

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kadar logam berat Pb pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi 0,75 M asam asetat dan konsentrasi asam asam asetat 1 M lebih tinggi 0,54 mg/kg dibandingkan kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi 0,50 M asam asetat dengan nilai rata-rata 0,53 mg/kg. Kadar Pb yang dihasilkan dari beberapa perlakuan lebih tinggi sedikit dari standar mutu Pb pada kolagen yang telah ditetapkan yaitu ≤ 0,4 (SNI 8076:2014). Sehingga dapat dikatakan kandungan Pb pada kolagen cangkang kijing sungai dengan konsentrasi asam asetat berbeda tidak baik digunakan karena nilai rata-rata Pb yang dihasilkan tidak memenuhi standar mutu Pb yang sudah ditetapkan.

Timbal (Pb) merupakan senyawaan kimia yang memiliki sifat toksik dalam kehidupan makhluk hidup dan lingkungannya. Keberadaaa senyawa timbal dalam perairan dapat terjadi secara alamiah sebagai dampak dari aktivitas manusia (Darmono (2001) *dalam* Setyawan (2013).

Berdasarkan analisis variansi (ANAVA), didapatkan data bahwa kolagen cangkang kijing dengan penggunaan konsentrasi asam asetat berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai Pb kolagen, dimana F_{hitung} (1,8056) < F_{tabel} (4,76) pada tingkat kepercayaan 95%, sehingga H_0 diterima dan tidak perlu dilakukan uji lanjut.

Cd

Hasil analisis kadar logam berat Cd pada kolagen cangkang kijing perairan sungai dengan konsentrasi asam asetat berbeda yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kadar Cd (mg/kg) kolangen cangkang kijing

Konsentrasi asam asetat (M)	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0,50	0,07	0,07	0,07	0,070[a]
0,75	0.07	0.08	0,08	0,077[ab]
1	0.08	0.08	0,08	0,080[b]

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kadar logam berat Cd pada kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat 0,75 dan 1 M lebih tinggi dengan nilai berturut-turut 0,077 dan 0,080 mg/kg dibandingkan kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi 0,50 M asam asetat dengan nilai rata-rata 0,070 mg/kg. Kadar Cd yang dihasilkan dari beberapa perlakuan memenuhi standar mutu Cd pada kolagen yang telah ditetapkan yaitu ≤ 0,1 (SNI 8076:2014). Sehingga dapat dikatakan kandungan Cd pada kolagen cangkang kijing masih aman digunakan karena nilai rata-rata Cd yang dihasilkan memenuhi standar mutu Cd yang sudah ditetapkan.

Berdasarkan analisis variansi (ANAVA), didapatkan data bahwa kolagen cangkang kijing dengan konsentrasi asam asetat berbeda berpengaruh terhadap nilai Cd kolagen, dimana F_{hitung} (6,25) >

F_{tabel} (4,76) pada tingkat kepercayaan 95%, sehingga H_0 ditolak dan perlu dilakukan uji lanjut uji lanjut BNT. Hasil pengujian menujukkan bahwa perlakuan 0,50 M tidak berbeda dengan perlakuan 0,75 M, tetapi berbeda dengan perlakuan 1 M, sedangkan perlakuan 0.75 M dan 1 M berbeda nyata.

Kerang memiliki keistimewaan sendiri dibandingkan dengan hewan lainnya yaitu dapat mengakumulasi adanya logam berat tertentu dalam skala yang lebih besar. Menurut Anonymous (1991) *dalam* Muhajir (2009) bahwa kerang dapat mengakumulasi Cd 352 kali lebih tinggi daripada kadar Cd yang ada dalam airnya. Tingginya akumulasi ini sangat erat kaitannya dengan sifat kerang sebagai *filter feeder*. Selain itu, kerang juga memiliki sifat habitat yang menetap dan memiliki gerakan yang lambat, sehingga sangat baik dijadikan sebagai indikator untuk memonitor adanya logam berat tertentu yang mencemari suatu lingkungan (Darmono, 2001).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kolagen cangkang kijing dari perairan sungai paku dengan ekstraksi konsentrasi asam asetat berbeda berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar lemak, protein, pH dan logam berat Cd tetapi tidak berpengaruh nyata dengan kadar air, abu dan logam berat Pb. Penggunaan konsentrasi asam asetat 0,50 M pada pembuatan kolagen menghasilkan kolagen terbaik dengan karakteristik nilai rendemen 18.76%; kadar air 6.64%; kadar abu 82.60%; kadar lemak 0,28%; kadar protein 6,81%, pH 6,77; kadar logam berat Pb 0,53 mg/kg dan nilai kadar logam berat Cd 0,07 mg/kg.

Saran

Penulis menyarankan perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai analisis *Fourier-Transform Infrared* (FTIR) untuk penentuan gugus fungsi kolagen cangkang kijing dari perairan sungai paku yang diekstrak dengan konsentrasi asam asetat 0,50 M.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini sebagian didanai oleh Proyek AKSI ADB Universitas Riau Tahun 2020. Untuk itu dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

Anwar, K., Rinaldi, R., Nisa, H., Sitepu, S.F. 2011. Pasta Gigi Cakradent, Pasta Gigi Cangkang Kerang Sehat Tanpa Flouride dan SLS, Proposal Program Kreativitas Mahasiswa Universitas Negeri Medan, Medan.

Ariyanti, A., Dewi, M., Hapsari, AP, Mashadi, S. 2017. Collagen Content Of The Shell Of A Clam Blood (Anadara Granosa) Andshell Of Clam Greens (Mytilus Viridis). Farmasi PS In Bandengan, Kendal, 1(1):1–6.

AOAC [Association of Official Analitycal Chemist]. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia, USA: Published by The Association of Official Analitycal Chemist, Inc.

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2014. Kolagen Kasar Dari Sisik Ikan Syarat Mutu. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Cara uji kimia Bagian 6: Penentuan kadar logam berat cadmium (Cd) pada produk perikanan: SNI 2354-2006. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Cara uji kimia Bagian 7: Penentuan kadar logam berat timbal (Pb) pada produk perikanan: SNI 2354-2006. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Chamidah, A. dan Elita. 2002. Pengaruh pengolahan terhadap kualitas gelatin kulit ikan hiu. Seminar Nasional PATPI. ISBN : 979-95249-6-2, Malang.

Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran (Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam). Penerbit : Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Djailani, F., W. Trilaksani, T. Nurhayati. 2016. Optimasi ekstraksi dan karakterisasi kolagen dari gelembung renang ikan cunang dengan metode asam-hidro-ekstraksi. J. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 19(2): 156-167.

Iriani D., B Hasan., and Sumarto. 2020. Physicochemical Characteristics of Freshwater Mussel (*Pilsbryoconcha* sp.) Shell from Sungai Paku Village Riau Province Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 430: 012003. doi:10.1088/1755-1315/430/1/012003.

Iriani D and S W Hutauruk. 2021 Fortification of Nano Calcium of Freshwater Mussel (*Pilsbryoconcha* sp.) Shell on Cookies towards Proximate Composition and Calcium Content IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 695: 012057. doi:10.1088/1755-1315/695/1/012057

Kaya, W.A. 2008. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (Pangasius sp.) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Biskuit. [Tesis]. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.

Minah, Faidliyah N., Siga, Wea Drira M., S., Catur Pratiwi. 2016. Ekstraksi Gelatin dari Hidrolisa Kolagen Limbah Tulang Ikan Tuna dengan Variasi Jenis Asam dan Waktu Ekstraksi. Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Malang.

Mochtar, N, F., Perera, C and Quek, S, Y. 2010. Optimisation of Gelatine Extraction from Hoki (Macruronus novaezelandiae) skins and Measurement Gel Strength and SDS-PAGE. Food Chemistry 122 (2010), 307-313.

Muhajir, A. 2009. Studi Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) pada Kerang Darah (Andara granosa) dari Beberapa Pasar Kota Malang. [skripsi]. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim.

Mulyani T, Sudaryati, Rahmawati SF. 2009. Hidrolisis gelatin tulang ikan kakap menggunakan larutan asam. Jurnal Teknologi Pangan. 2: 81-86.

Muyonga, J.H., C.G.B. Cole, K.G. Duodu. 2004. Fourier Transform Infrafred (FTIR) Spectroscopic

Study of Acid Soluble Collagen and Gelatin from Skins and Bones of Young and Adult Nile Perch (Lates niloticus). Food Chemistry. 86 : 325-332.

Purnomo, E. 1991. Penyamakan Kulit Kaki Ayam. Kanisius.Yogyakarta.

Setyawan. 2013. Gambaran Mikroanatomi Pada Insang Ikan Sebagai Indikator Pencemaran Logam Berat Di Perairan Kaligarang Semarang. Universitas Negeri Semarang.

Shon J, Ji-Hyun E, Hwang SJ, Jong-Bang E. 2011. Effect of processing conditions on functional properties of collagen powder from Skate (Raja kenojei) skins. Food Science Biotechnology 20(1):99-106.

Simanjuntak, B.R. 2013. Pengolahan Kolagen dari kulit Ikan Nila Merah di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Jakarta [Skripsi]. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada.

Suhardjo, Sibarani S, Nasoetion A, Tjipyaningrum E. 1977. Berbagai aspek pemanfaatan kijing Taiwan serta analisis kadar gizinya. [laporan penelitian]. Bogor: Departemen Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Susanto I. 2010. Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif pada keong mas (Pomacea canaliculata Lamarck) [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Tabarestani S, Maghsooudlou Y, Motamedzadegan A, Mahoonak SAR, Rostamzad H. 2012. Study on some properties of acid-soluble collagens isolated from fish skin and bones of rainbow trout (Onchorhynchus mykiss). Internasional Food Research Journal 19(1): 251-257.

Ulfah, M. 2011. Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Asetat Dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Sifat-Sifat Gelatin Ceker Ayam. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER : Yogyakarta.

Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.