

KARAKTERISTIK KIMIA DAN FISIK SISIK IKAN GURAMI (*Osphronemus gouramy*) Chemical And Physical Characteristic Scales of Carp Fish (*Osphronemus Gouramy*)

NURJANAH, RUDDY SUWANDI, VANADIA YOGASWARI

Abstract

Scales of fish represent side product which not yet been exploited optimally. Fish scales in industrial scale (side product of fish fillet industry) can be used as collagen source, while in domestic scale generally only thrown. This research aim to know fish scales potency by determining rendemen, chemical composition and physical, and possibility of existence active component in fish scales. If the target point have been known, hence which wish known hereinafter is influence of fish weight toward content of fish scales. Result of research on fish scales of carp with 260-3.315 gram in weight is rendemen mean of carp scales from 3,0-5,7 %. Carp scales is over three big component which is protein 29,8-40,9%, water 30,0-36,8%, and dusty 18,7-26,3% (content of calcium 5,0-8,6%). Other component are fat 0,1-1,0 % and carbohydrate by differences 2,0-5,7 % (content of chitin 0,4-3,7 %). Carp scales is alkalis, pH 8,0-8,7. Carp scales thickness is 0,02-0,07 mm and diameter range is 0,9-2,1 cm. Carp scales contain alkaloid, carbohydrate, compound of peptide, and amino acid. Carp weight have an effect on chitin rate. Ever greater of carp weight, progressively have lower chitin rate at its scales.

Keyword: fish scales, proximate, active component.

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung berbagai macam zat nutrisi. Diantara produk protein hewani dan nabati, ikan masih menjadi pilihan sumber protein. Disaat komoditi sapi diterpa isu sapi gila, penyakit kuku dan mulut, sementara komoditi ayam diterpa isu flu burung dan ayam tiren (mati kemaren) yang berakibat buruk bagi kesehatan manusia dan berlabel tidak halal, ikan menjadi sumber protein yang aman.

Penggunaan ikan skala industri maupun skala rumah tangga, menjadikan daging ikan sebagai bahan baku utama. Ini berarti bagian-bagian tubuh ikan selain dagingnya disebut sebagai hasil samping (*by-product*). Rata-rata bagian daging ikan yang dapat dimakan (*edible portion*) sebanyak 40–50% (Trilaksani 2004). Berarti selebihnya tidak dimakan. Bagian tubuh ikan yang biasanya menjadi limbah adalah sisik, kulit, tulang, insang, semua organ dalam yaitu pankreas, hati, jantung, gonad, gelembung renang, dan usus.

Limbah bukannya tidak dimanfaatkan atau hanya dibuang saja. Berdasarkan konsep *zero waste system* yang diusung program Silarsatu (Sistem Pengelolaan Reaktor Sampah Terpadu) (Kastaman dan Kramadibrata 2007), limbah bisa saja dijadikan sebagai pupuk alami atau kompos yang ramah lingkungan. Ikanpun dapat dimanfaatkan dengan prinsip *zero waste*. Kulit ikan dapat dijadikan kerajinan kulit, gelatin, dan kerupuk. Tulang, kepala, dan sirip diambil asam lemak omega-3 dan gelatinnya atau dijadikan tepung tulang sebagai tambahan kalsium pakan ternak. ‘Jeroan’ ikan diantaranya diambil enzim dan *fish oil*nya, dijadikan kecap ikan dan silase (pakan ternak) (Trilaksani 2004). Sisik ikan berpotensi sebagai sumber alternatif kolagen. Kolagen terdapat pada sisik ikan sardin dalam bobot kering sebesar 50,9%, *red sea bream* 37,5%, dan *Japanese sea bass* 41,0% (Nagai *et al.* 2004).

Sisik sebagai *by-product* dari industri fillet ikan jumlahnya besar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kolagen, namun sisik pada konsumen kecil biasanya hanya dibuang. Sisik ikan skala kecil ini belum dimanfaatkan secara optimal karena belum diketahui potensinya. Potensi tersebut dapat diketahui jika tersedia data-data mengenai kandungan sisik. Belum adanya data

mengenai kandungan sisik, mendorong penelitian tentang hal tersebut. Informasi mengenai beberapa komposisi kimia sisik ikan yang akan diperoleh dalam penelitian ini, diharapkan dapat menjadi jembatan untuk mengetahui potensi sisik ikan terutama pada skala kecil.

Penelitian ini menggunakan sisik ikan yang berasal dari ikan gurami dengan varietas (strain) yang tidak seragam, sebab dalam penjualannya kepada konsumen tidak dibeda-bedakan varietasnya. Gurami merupakan jenis ikan air tawar yang paling unggul dari segi tingginya permintaan dan kestabilan harga (Him 2007). Sehingga jika sisik dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi, ketersediaannya juga stabil dan kontinyu.

METODE

Bahan dan Alat. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sisik ikan yang berasal dari ikan gurami dengan bobot rata-rata 0,3; 1,2; dan 3,1 kg. Setiap sampel diambil tiga hingga empat ekor ikan. Pemilihan bobot berdasarkan ukuran ikan gurami yang biasa dikonsumsi dan untuk memenuhi salah satu tujuan penelitian, yaitu mengetahui pengaruh bobot ikan terhadap kandungan sisik ikan. Ikan gurami dibeli dari kolam pembesaran Kurnia Fishery di jalan Babakan Gunung Selamat Rt. 01/01 Cibeureum Petir 16680 Bogor

Bahan-bahan kimia yang digunakan yaitu akuades, tablet kjeltab, indikator PP (Penol Phtaline), asam asetat anhidrida, pelarut n-heksana, kloroform-amonia, eter, etanol 70%; pereaksi Mayer, Dragendorff, Wagner, molisch, benedict, biuret; larutan asam sulfat pekat 0,05 N dan 2 M, lantanum klorida, HCl 0,1 N, 2 N, 3 N, dan 6 N, NaOH 0,05 N dan 3,5%, H₂BO₃ 30%, FeCl₃ 5%, ninhidrin 0,1 %. Bahan-bahan non kimia yang digunakan yaitu kertas saring, kapas bebas lemak, plastik bening, dan kertas label.

Peralatan yang digunakan yaitu saringan, baskom, naman, blender, pisau, kain lap, oven dengan kisaran suhu >100 °C, cawan porselen, desikator, gegsep, timbangan digital, tanur pengabuan, kompor listrik, labu kjeldahl berukuran 30 ml, destruktur (pemanas listrik pada uji protein), labu takar, labu destilasi, alat destilasi, gelas piala, buret berukuran 50 ml, alat ekstraksi soxhlet, kondensor, labu lemak, homogenizer, pH meter, alat

spektrofotometer absorpsi atom (AAS), pipet tetes, tabung reaksi, corong kaca, erlenmeyer 125 ml, jangka sorong, mikrometer sekrup.

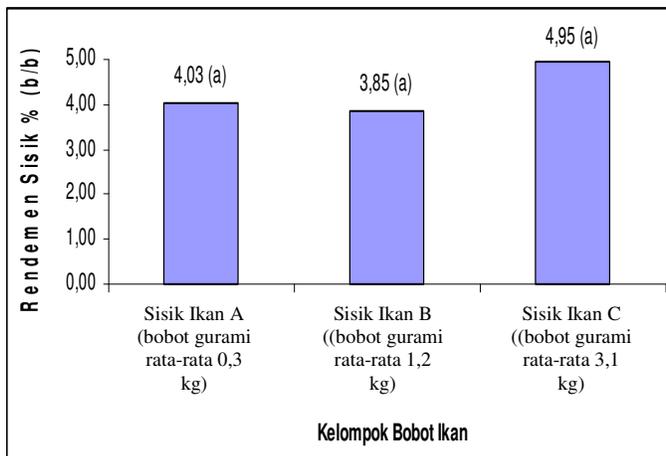
Metode Penelitian. Penelitian ini diawali dengan pencucian ikan. Setelah itu ikan ditimbang sehingga diperoleh bobotnya. Preparasi selanjutnya adalah pemisahan sisik dari ikan dan pencucian sisik ikan. Sisik ikan yang telah dicuci dengan penggantian air sebanyak empat kali, diseka dengan kain lap, ditimbang sehingga diperoleh bobotnya. Bobot ikan dan sisik digunakan dalam perhitungan rendemen. Data rendemen berguna untuk memprediksi jumlah bahan baku pada industri. Kemudian sisik ikan digunakan untuk mengetahui beberapa karakteristik kimia dan fisiknya.

Karakteristik kimia yang ingin diketahui secara kuantitatif adalah kadar air, abu, karbohidrat (*by difference*), protein, lemak, kalsium, kitin, dan pH. Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui nilai gizi dan komposisi sisik ikan secara umum. Pengukuran kalsium dan kitin didasarkan pada literatur yang menuliskan bahwa komponen tersebut terdapat dalam sisik. Pengukuran pH umum dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman suatu bahan.

Keberadaan beberapa komponen aktif diketahui dengan uji fitokimia meliputi uji alkaloid, steroid, saponin, fenol hidrokuinon, molisch, benedict, biuret dan ninhidrin. Karakteristik fisik yang diukur dari sisik ikan adalah ketebalan dan diameternya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Sisik Gurami. Sisik ikan yang tersebar di permukaan tubuh ikan, dari pangkal ekor hingga kepala, dipisahkan dari tubuh ikan. Nilai rendemen diperoleh dari perbandingan antara bobot sisik yang telah dibersihkan dengan bobot ikan. Histogram hasil penelitian rendemen sisik dicantumkan pada Gambar 1.



Keterangan: Angka-angka pada histogram yang diikuti huruf seragam (a) pada masing-masing kelompok bobot ikan menunjukkan tidak berbeda nyata ($F_{hitung} < F_{tabel}$).

Gambar 1 Histogram rata-rata rendemen sisik gurami

Urutan rata-rata rendemen sisik gurami dari yang tertinggi hingga terendah adalah sisik ikan C; A; B, masing-masing 4,95%; 4,03%; 3,85%. Hasil analisis ragam menyimpulkan bahwa perbedaan persentase

rendemen sisik gurami diantara kelompok bobot tidak signifikan.

Kesulitan dalam preparasi sisik gurami berupa tingkat kekerasan sisik dan ukuran ikan. Ikan A mempunyai tekstur sisik yang lebih lembut dan ukuran tubuh yang lebih kecil dari ikan B dan C, sehingga lebih mudah dan cepat dalam preparasinya. Tingkat kekerasan dan ketajaman tepi sisik meningkat seiring bertambahnya bobot ikan. Ikan C memiliki tekstur sisik yang lebih keras dan lebih tajam tepinya dari sisik ikan B.

Karakteristik Fisik Sisik Gurami. Ketebalan dan diameter adalah dua parameter fisik yang diukur pada penelitian ini. Sisik gurami diambil pada lima titik berbeda, dari yang berukuran kecil hingga yang berukuran paling besar untuk mengetahui kisaran ketebalan dan diameternya.

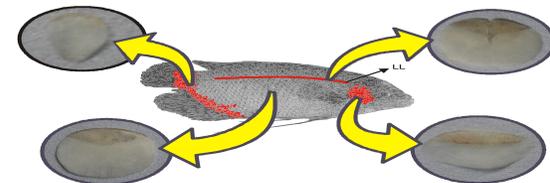
Tabel 1 menunjukkan bahwa kenaikan nilai ketebalan dan diameter seiring dengan kenaikan bobot (umur) ikan. Sirkulus selalu bertambah selama ikan hidup (Rahardjo *et al.* 1988). Sirkulus merupakan garis-garis melingkar yang tampak pada permukaan sisik. Bertambahnya umur ikan diikuti dengan meluasnya sirkulus, sehingga diameter sisik semakin bertambah.

Tabel 1. Rata-rata hasil pengukuran ketebalan dan diameter sisik gurami

Kelompok Bobot Gurami	Ketebalan (µm)	Diameter (mm)
Sisik Ikan A (bobot ikan rata-rata 0,3 kg)	22,0±0,0	11,38±5,66
Sisik Ikan B (bobot ikan rata-rata 1,2 kg)	32,0±2,8	17,98±6,84
Sisik Ikan C (bobot ikan rata-rata 3,1 kg)	58,5±4,9	19,23±0,47

Berdasarkan pengamatan, sisik ikan tidak berwarna (transparan), hanya bagian kromatofornya yang berwarna. Warna kromatofor sisik gurami kuning kecoklatan atau abu-abu.

Bentuk sisik pada gurami juga beragam, tergantung posisi. Sisik-sisik kecil menutupi pangkal ekor dan sekitar sirip. Sisik yang dilalui linea lateralis (ll), seperti terbelah di bagian tengahnya. Sisik ini berbeda dengan sisik-sisik yang menutupi sebagian besar tubuh ikan. Sisik-sisik yang menutupi sebagian besar permukaan tubuh ikan inilah yang digunakan untuk menentukan jenis sisik. Sisik-sisik pada kepala gurami berbentuk elips tidak sempurna, seperti yang dicantumkan pada Gambar 2. Sisik pada kepala tersusun acak, tidak seperti sisik pada tubuh yang tersusun seperti genting, dan tertanam pada dermis lebih kuat.

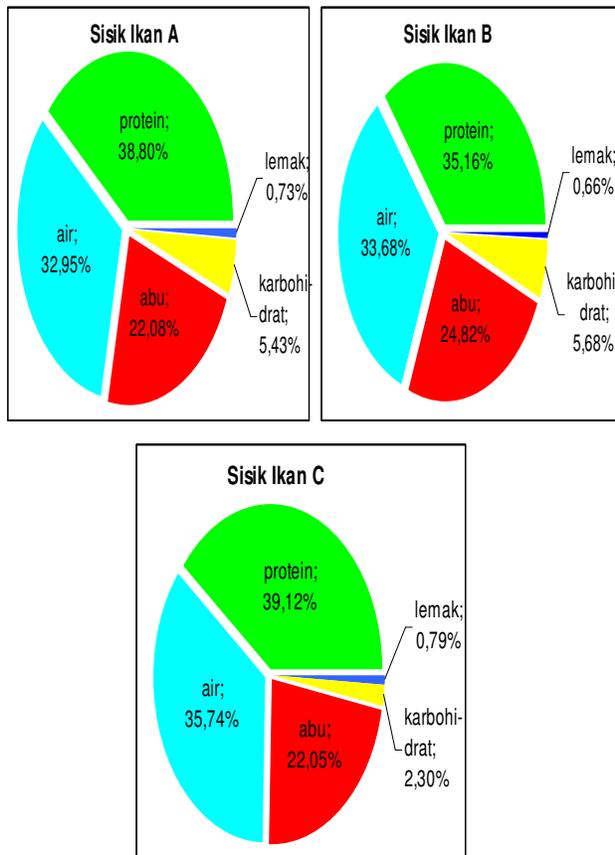


Gambar 2 Ilustrasi gurami beserta gambar bentuk-bentuk sisik yang tersebar di beberapa bagian tubuh gurami

Karakteristik Kimia Sisik Gurami

Analisis proksimat. Kandungan kimia pada sisik ikan secara umum dapat diketahui dengan analisis proksimat, yang terdiri dari kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Analisis dilakukan pada empat kadar pertama, sedangkan kadar karbohidrat diperoleh dengan cara *by differences* yaitu dengan perbedaan, caranya adalah mengurangi seratus persen dengan penjumlahan persen empat kadar yang diukur.

Kandungan sisik ikan secara umum adalah air 70%, protein 27%, lipid 1% dan abu 2%. Komponen organik yang terkandung didalam sisik ikan yaitu 40–90% dan komponen terbanyak adalah kolagen (Nagai *et al.* 2004). Rata-rata nilai proksimat sisik gurami dari tiap kelompok bobot dapat dilihat pada Gambar 3. Ketiga diagram *pie* menunjukkan bahwa tiga kadar terbesar sisik gurami berdasarkan urutan persentasenya adalah protein, air dan abu. Beberapa persentase proksimat sisik gurami berbeda dengan persentase yang dikemukakan oleh Nagai *et al.* (2004), kecuali persentase kadar lemak.



Gambar 3 Diagram *pie* rata-rata proksimat sisik gurami tiap kelompok bobot

1) Protein

Kadar protein sisik gurami adalah yang terbesar diantara empat kadar lainnya, dengan kisaran 35–40 %. Urutan rata-rata kadar protein sisik gurami dari yang tertinggi hingga terendah adalah sisik ikan C; A; B, masing-masing 39,12%; 38,80%; dan 35,16%. Hasil analisis ragam menyimpulkan bahwa perbedaan kadar protein sisik gurami diantara kelompok bobot tidak signifikan.

Protein pada sisik ikan kemungkinan berupa kolagen dan keratin. Menurut Basu *et al.* (2007) sisik ikan kaya dengan protein (terutama kolagen). Torres *et al.* (2007) menambahkan bahwa kolagen fibril tipe 1 adalah komponen organik utama pada sisik ikan sama seperti pada tulang. Alfa-keratin adalah protein serat utama yang memberikan perlindungan eksternal bagi vertebrata. Protein ini menyusun hampir seluruh berat kering dari rambut, wol, sayap, kuku, cakar, duri, sisik, tanduk, kuku kuda, kulit penyu, dan banyak lagi lapisan kulit luar (Lehninger 1982).

2) Air

Komponen terbesar kedua pada sisik gurami setelah protein adalah air dengan kisaran 30–37 %. Urutan rata-rata kadar air sisik gurami dari yang tertinggi hingga terendah adalah sisik ikan C; B; A, masing-masing 35,74%; 33,68%; 32,95%. Hasil analisis ragam menyimpulkan bahwa perbedaan kadar air sisik gurami diantara kelompok bobot tidak signifikan.

3) Abu

Mineral menjadi komponen penyusun terbesar ketiga pada sisik gurami setelah protein dan air, dengan kisaran 22–25%. Urutan rata-rata kadar abu sisik gurami dari yang tertinggi hingga terendah adalah sisik ikan C; A; B, masing-masing 22,05%; 22,08%; dan 24,84%. Bertambahnya ukuran sisik gurami ternyata tidak memberikan kenaikan kadar abu yang teratur, namun hasil analisis ragam menyimpulkan bahwa perbedaan kadar abu sisik gurami diantara kelompok bobot tidak signifikan.

Torres *et al.* (2007) menyatakan bahwa kandungan anorganik pada sisik yang utama berupa hidroksiapatit. Kalsium merupakan komponen struktural mineral tulang atau hidroksiapatit yang komposisinya kira-kira adalah $[Ca_3(PO_4)_2]_3.Ca(OH)_2$ (Lehninger 1982).

4) Lemak

Sisik gurami dilarutkan dengan pelarut nonpolar n-heksana, diperoleh rata-rata kadar lemak berkisar 0,6–0,8 %. Urutan rata-rata kadar lemak sisik gurami dari yang tertinggi hingga terendah adalah sisik ikan B; A; C, masing-masing 0,66%; 0,73%; dan 0,79%.

Seperti halnya kadar abu dan kadar protein, rata-rata kadar lemak juga menunjukkan penurunan yang tidak teratur sesuai bobot. Belum dapat dijelaskan mengapa beberapa kadar tersebut menunjukkan tren yang tidak teratur, namun hasil analisis ragam menyimpulkan bahwa perbedaan kadar lemak sisik gurami diantara kelompok bobot tidak signifikan.

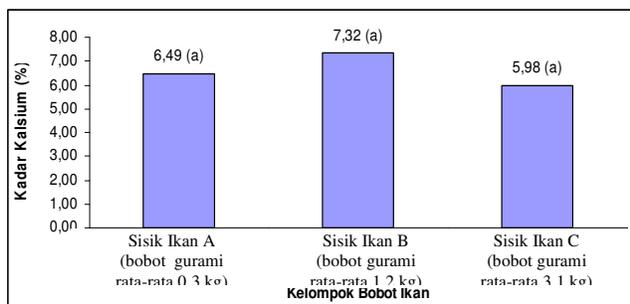
5) Karbohidrat

Kadar karbohidrat diperoleh dengan mengurangi seratus persen dengan keempat jumlah rata-rata kadar (air, abu, protein dan lemak). Karbohidrat *by differences* sisik ikan tidak memberikan pola yang teratur, berkisar antara 2–6%. Urutan rata-rata kadar karbohidrat sisik gurami dari yang tertinggi hingga terendah adalah sisik ikan B; A; C, masing-masing 5,68%; 5,43%; dan 2,30%. Berdasarkan literatur yang

diperoleh, kemungkinan karbohidrat yang terdapat pada sisik ikan salah satunya berupa kitin.

Kalsium. Kadar kalsium diukur untuk mengetahui berapa persen kalsium pada sisik ikan. Histogram kadar kalsium sisik ikan dicantumkan pada Gambar 4. Rata-rata kadar kalsium pada sisik gurami berkisar 5,0–7,5%. Urutan rata-rata kadar kalsium sisik gurami dari yang tertinggi hingga terendah adalah sisik ikan B; A; C, masing-masing 7,32%; 6,49%; 5,98%. Hasil analisis ragam menyimpulkan bahwa perbedaan kadar kalsium sisik gurami diantara kelompok bobot tidak signifikan.

Menurut Rotlland *et al.* (2005) penelitian secara histologi menunjukkan bahwa sisik diserap kembali pada keadaan fisiologi tertentu seperti saat kelaparan, kematangan seksual, dan perlakuan estradiol-17 β (E₂), menjadi dugaan bahwa secara fisiologi sisik berperan sebagai penyimpan kalsium. Berdasarkan pernyataan tersebut, kadar kalsium sisik gurami kemungkinan tidak dipengaruhi oleh bobot tapi dipengaruhi oleh kondisi fisiologi ikan. Penyerapan kalsium dipengaruhi oleh umur. Makin tinggi umur makin rendah efisiensi penyerapan kalsium (Suwardi *et al.* 1973), namun kenaikan bobot gurami tidak memberikan kenaikan kadar kalsium sisik yang teratur. Pola tersebut sama seperti pola pada kadar abu, dimana urutan tertinggi hingga terendahnya adalah B; A; C. Jika penyerapan kalsium diasumsikan dapat menjelaskan kandungan kalsium pada sisik gurami dan jika penyerapan kalsium mungkin juga mempunyai limit, maka penjelasan pola pada Gambar 4 adalah bahwa puncak penyerapan kalsium terjadi pada sisik dari gurami berbobot rata-rata 1,2 kg. Kadar kalsium sisik menurun pada bobot rata-rata gurami 3,1 kg, mengingat umur gurami yang bertambah dan menuju kematangan telur dan kelamin yaitu pada umur 3–8 tahun untuk betina dan 4–10 tahun untuk jantan (Sitanggang dan Sarwono 2006). Jika untuk mencapai bobot 1 kg diperlukan waktu satu tahun, maka kemungkinan kematangan kelamin dicapai pada bobot lebih dari 3 kg.



Keterangan:

Angka-angka pada histogram yang diikuti huruf yang seragam (a) pada masing-masing kelompok bobot ikan menunjukkan tidak berbeda nyata (F hitung < F tabel).

Gambar 4 Histogram rata-rata kadar kalsium sisik gurami

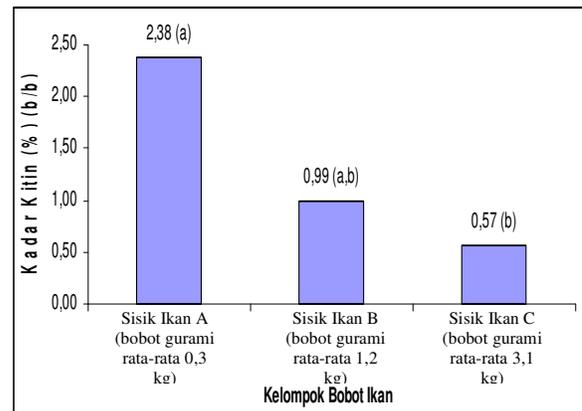
Rata-rata kadar abu sisik gurami adalah 22–25 % dan salah satu zat anorganik penyusunnya yaitu kalsium kira-kira seperempatnya. Unsur anorganik lain yang kemungkinan terdapat dalam sisik adalah unsur S (belerang). Belerang merupakan salah satu struktur penyusun keratin (Sudarmadji *et al.* 1981) yaitu protein penyusun integumen. Unsur anorganik lainnya adalah

unsur P (fosfor), dimana fosfor merupakan faktor yang mempengaruhi metabolisme kalsium.

Kitin. Pada binatang perairan, kitin banyak ditemukan pada kerang-kerang, contohnya pada karapas udang dan sisik ikan (Suptijah *et al.* 1992). Belum terdapat cara untuk mengetahui kadar kitin secara praktis kecuali dengan mengolah bahan mentah menjadi kitin sehingga diperoleh persentasenya dalam bobot per bobot.

Pada sisik gurami, rata-rata kadar kitin menunjukkan penurunan seiring dengan kenaikan bobot gurami. Urutan rata-rata kadar kitin sisik gurami dari yang tertinggi hingga terendah adalah sisik ikan A; B; dan C, masing-masing 2,38 %; 0,99 %; dan 0,57 %. Hasil analisis ragam menyimpulkan bahwa kadar kitin sisik gurami diantara kelompok bobot perbedaannya signifikan. Rata-rata kadar kitin dicantumkan dalam Gambar 5.

Perbedaan kadar kitin kemungkinan berbanding lurus dengan tekstur sisik ikan. Pada pembahasan rendemen, dinyatakan bahwa tekstur sisik ikan A lebih lembut dari sisik ikan B dan C. Semakin besar bobot ikan, tekstur sisik ikan semakin keras dan tajam tepi-tepinya. Jika dikaitkan dengan kandungan kitin dalam sisik ikan, maka kemungkinan semakin besar bobot ikan secara proporsional kandungan kitin semakin berkurang sehingga teksturnya semakin keras disebabkan oleh penambahan kandungan mineral hidroksiapatit.



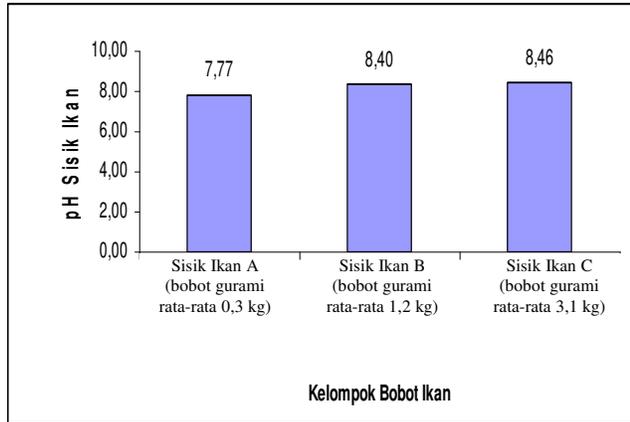
Keterangan:

Angka-angka pada histogram yang diikuti huruf yang berbeda (a, b atau a dan b) pada masing-masing kelompok bobot ikan menunjukkan tidak berbeda nyata (F hitung > F tabel).

Gambar 5 Histogram rata-rata kadar kitin sisik gurami

Nilai pH. Pengukuran pH adalah salah satu prosedur yang paling penting dan sering dipergunakan di dalam biokimia, karena pH menentukan banyak peranan penting dari struktur dan aktivitas makromolekul biologi. Tingkat keasaman suatu larutan dapat diduga dengan menggunakan berbagai indikator zar warna, termasuk litmus, fenoplatein, dan fenol merah, tetapi pengukuran pH yang tepat di dalam laboratorium kimia klinis dilakukan dengan elektroda gelas khusus yang secara selektif bersifat sensitif terhadap konsentrasi H⁺, tetapi tidak sensitif terhadap Na⁺, K⁺, dan kation lain. Di dalam suatu instrumen yang disebut *pH meter* isyarat yang disampaikan oleh elektroda diperbesar dan dibandingkan dengan isyarat yang diberikan oleh larutan yang mempunyai pH yang telah diketahui dengan tepat

(Lehninger 1982). Rata-rata pH sisik dicantumkan dalam Gambar 6.



Gambar 6 Histogram rata-rata pH sisik gurami

Urutan rata-rata pH sisik gurami dari yang terendah hingga tertinggi adalah sisik ikan A; B; dan C, masing-masing 7,7; 8,40; dan 8,46. Rata-rata pH menunjukkan kenaikan seiring dengan kenaikan bobot ikan, walaupun perbedaan nilainya tidak signifikan. Kisaran nilai pH tersebut menunjukkan bahwa sisik gurami bersifat basa. Tingkat keasaman sisik gurami kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan kalsium. Kalsium pada sisik terdapat dalam bentuk kristal hidroksiapatit yang mengandung gugus OH, dimana gugus OH mempengaruhi kebasahan.

Kandungan Komponen Aktif. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan komponen aktif suatu bahan. Bahan tersebut berasal dari makhluk hidup yang diduga memiliki metabolisme sekunder pada siklus metabolismenya. Produk dari metabolisme sekunder biasanya digunakan tumbuhan atau hewan laut sebagai pertahanan tubuh. Uji fitokimia dilakukan pada sisik gurami, mengingat sisik sebagai rangka luar dan merupakan sistem integumen yang berfungsi sebagai pertahanan diri paling luar. Hasil uji fitokimia sisik gurami dicantumkan dalam Tabel 2. Uji fitokimia menunjukkan positif pada uji alkaloid, molisch, biuret dan ninhidrin.

Tabel 2 Hasil uji fitokimia sisik gurami

Komponen Aktif	Hasil	Keterangan
Alkaloid	+	Terdapat endapan dari masing-masing pereaksi, namun jumlahnya sedikit menandakan bahwa kuantitas alkaloidnya sedikit
Steroid	-	
Saponin	-	
Fenol hidrokuinon	-	
Molisch	+	Perubahan warna menjadi ungu sangat muda, menandakan bahwa kuantitas karbohidratnya sedikit
Benedict	-	
Biuret	+	Terdapat endapan ungu

Ninhidrin	+	Perubahan warna menjadi biru pekat, menandakan bahwa kuantitas asam aminonya banyak
-----------	---	---

Uji positif biuret menandakan keberadaan senyawa peptida. Ikatan peptida menandakan keberadaan protein. Jenis protein pada sisik gurami kemungkinan adalah kolagen dan keratin.

Uji positif ninhidrin menandakan keberadaan asam amino pada sisik gurami. Asam amino yang terdapat pada sisik gurami kemungkinan berasal dari protein yaitu kolagen dan keratin. Asam amino yang menyusun keratin salah satunya adalah sistin dan pada kolagen terdapat sedikit tirosin dan metionin (Sudarmadji *et al.* 1981).

Alkaloid mungkin terdapat pada sisik gurami, mengingat alkaloid merupakan prazat dari asam amino (Harborne 1984) dan uji ninhidrin pada sisik gurami menunjukkan hasil yang positif. Jenis asam amino yang menjadi prazat alkaloid ini belum diketahui karena tidak dilakukannya karakterisasi asam amino pada sisik ini, sehingga belum diketahui jenis alkaloid secara spesifik.

Uji positif molisch menandakan keberadaan karbohidrat. Ini menjadi bukti, mengingat pada analisis proksimat kadar karbohidrat hanya dihitung secara *by difference*. Secara kualitatif uji molisch mendeteksi semua jenis karbohidrat baik mono maupun polisakarida (Sudarmadji *et al.* 1981), sehingga belum diketahui secara pasti jenis karbohidrat selain kitin yang terdapat pada sisik gurami.

KESIMPULAN

Rendemen sisik gurami dengan bobot gurami 260–3.315 gram, berkisar antara 3,0–5,7 %. Sisik gurami mengandung kadar air berkisar 30,0–36,8 %, abu 18,7–26,3 %, lemak 0,1–1,0 %, protein 29,8–40,9 %, karbohidrat *by differences* 2,0–5,7 %, kitin 0,4–3,7 %, kalsium 5,0–8,6 %. Tingkat keasaman sisik gurami berkisar antara 8,0–8,7 yang berarti sisik gurami bersifat basa. Ketebalan sisik berkisar antara 20–70 µm dan diameternya berkisar antara 9–21 mm. Berdasarkan uji fitokimia, sisik gurami mengandung alkaloid, karbohidrat, senyawa peptida, dan asam amino. Bobot ikan tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, abu, protein, lemak, kalsium sisik ikan. Bobot ikan berpengaruh pada kadar kitin. Semakin besar ukuran sisik, semakin rendah kadar kitinnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Basu BR, Banik AK, Das M. 2007. Production and characterization of extracellular protease of mutant *Aspergillus niger* AB₁₀₀ grown on fish scale. *World J Microbiol Biotechnol*. DOI 10.1007/s11274-007-9492-6.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Padmawinata K dan Soediro I, penerjemah. Bandung:Penerbit ITB. Terjemahan dari: *Phytochemical methods*.
- Kastaman R dan Kramadibrata AM. 2007. *Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu (Silarsatu)*. Bandung:Humaniora.

- Lehninger AL. 1982. *Dasar-dasar Biokimia*. Jilid 1. Maggy Thenawidjaja, penerjemah. Jakarta: Penerbit Erlangga. Terjemahan dari: *Principles of Biochemistry*.
- Nagai T, Izumi M, Ishii M. 2004. Preparation and partial characterization of fish scale collagen. *International Journal of Food Science and Technology*. 39:239-244.
- Rahardjo MF, Sjafei DS, Affandi R, Sulistiono. 1988. *Biologi Ikan I*. Life Sciences Inter University Centre, Institut Pertanian Bogor.
- _____. 1989. *Penuntun Praktikum Ikhtiologi*. Life Sciences Inter University Centre, Institut Pertanian Bogor.
- Rotllant J, Redruello B, Guerreiro PM, Fernandes H, Canario AVM, Power DM. 2005. Calcium mobilization from fish scales is mediated by parathyroid hormone related protein via the parathyroid hormone type 1 receptor. *Regulatory Peptides* 132:33-40.
- Sitanggang M dan B Sarwono. 2006. *Budi Daya Gurami*. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta bekerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Suptijah P, Salamah E, Sumaryanto H, Purwaningsih S, Santoso J. 1992. *Pengaruh Berbagai Metode Isolasi Khitin Kulit Udang Terhadap Mutunya*. Laporan Akhir Hasil Penelitian Dibiayai oleh Program Operasi dan Perawatan Fasilitas (OPF)-IPB 1991/1992. Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Suwardi B, Girindra A, Sihombing DTH. 1973. *Metabolisme Mineral; Aspek Mineral dalam Tubuh Hewan*. Institut Pertanian Bogor. Biro Penataran.
- Torres FG, Troncoso OP, Nakamatsu J, Grande CJ, G'omez CM. 2007. Characterization of the nanocomposite laminate structure occurring in fish scales from *Arapaima gigas*. *Materials Science & Engineering C*. doi: 10.1016/j.msec.2007.12.001.
- Trilaksana W, 2004. *Diversifikasi dan Pengolahan Hasil Samping Produk Perikanan*. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.