STUDI KARAKTERISTIK SIFAT FUNGSIONAL DAN NILAI GIZI KONSENTRAT PROTEIN IKAN NILA MERAH (Oreochromis sp)

Oleh:

(Heru Sumaryanto, Abu Naim Assik, Joko Santoso[1] dan Sigid Pribadi[2])

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mempelajari proses pembuatan konsentrat protein ikan (KPI) nila merah, karakteristik sifat fungsional dan nilai gizinya.

Penggunaan suhu pengeringan 40°C selama 8 jam dan dua tahap ekstraksi dengan etanol menghasilkan KPI tipe A sesuai dengan spesifikasi FAO. Konsentrat protein ikan tersebut memiliki kadar air 6.80%, protein 95.83%, lemak 0.61%, abu 3.07%, klorida 0.03% dan daya cerna *in vitro* 95.87%.

Karakteristik sifat fungsional KPI yang telah diidentifikasi adalah: daya serap air 7.80 g/g, daya serap minyak 2.64 g/g, viskositas rehidrasi 6.22, daya buih tertinggi 69.23%, aktifitas emulsi tertinggi 46%, stabilitas emulsi tertinggi 42%, indeks dispersibilitas protein 7.31%, derajat putih 56.50%, berbau ikan lemah dan tidak memiliki daya gelasi.

PENDAHULUAN

Pembuatan KPI secara konvensional telah lama dijadikan program nasional oleh berbagai negara berkembang untuk mengatasi masalah kekurangan konsumsi protein penduduknya. Akan tetapi KPI konvensional tersebut kurang disukai oleh konsumen karena bentuknya yang mirip dengan tepung ikan yang biasa digunakan sebagai pakan ternak (Aall, 1979). Kelemahan lain dari KPI konvensional adalah sifat-sifat fungsionalnya yang kurang memadai, sehingga sulit untuk diaplikasikan pada berbagai produk olahan (Suzuki, 1981; Wheaton dan Lwason, 1985).

Untuk meningkatkan daya terima KPI, di Jepang telah dikembangkan KPI yang mempunyai daya rehidrasi tinggi dan teksturnya menyerupai daging setelah rehidrasi. Sifat ini menyebabkan KPI mudah diolah lebih lanjut (Suzuki, 1981). Astawan (1990) juga telah berhasil membuat KPI hiu dengan menggunakan proses Suzuki (1981) dan dihasilkan produk dengan sifat fungsional yang baik.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan KPI dari salah satu jenis ikan air tawar, yaitu ikan nila merah (Oreochromis sp), serta mengevaluasi karakteristik sifat fungsional dan nilai gizinya.

METODOLOGI

Bahan

Dalam penelitian ini KPI dibuat dari ikan nila merah (*Oreochromis* sp) yang diperoleh dari Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Sukabumi. Ikan diangkut ke Bogor dalam keadaan hidup dengan menggunakan kantung plastik beroksigen. Bahan lain untuk pembuatan

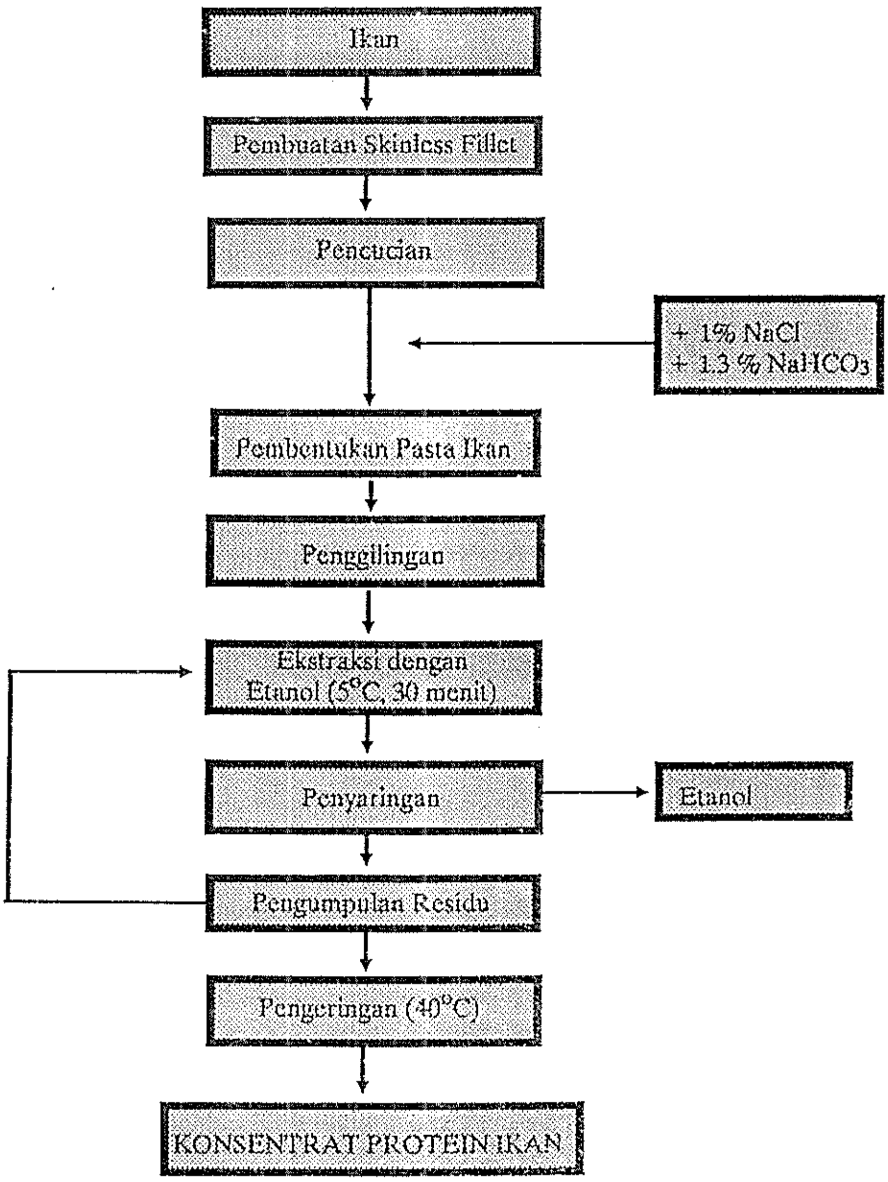
1 Staf Pengajar Fakultas Perikanan IPB

2 Alumnus Fakultas Perikanan IPB

konsentrat protein ikan adalah bahan pembantu: etanol teknis 95%, NaCl dan NaHCO3. Disamping itu digunakan bahan-bahan kimia dan enzim untuk analisis sifat fungsional dan nilai gizi KPI.

Prosedur pembuatan konsentrat protein ikan ditentukan dengan mencari metode ekstraksi lemak optimum yang meliputi penentuan banyaknya tahap ekstraksi dengan etanol dan lama pengeringan, dengan menggunakan acuan metode Suzuki (1981) seperti Gambar 1.

Banyaknya tahap ekstraksi lemak optimum dicari dengan melakukan ekstraksi secara bertingkat (satu, dua dan tiga tahap). Penentuan lama pengeringan optimum dilakukan dengan melihat pola perubahan kadar air selama interval waktu 0, 6, 10, 12 dan 14 jam. Prosedur pembuatan konsntrat protein ikan (KPI) terbaik digunakan untuk memproduksi KPI dan terhadap KPI yang telah terbentuk tersebut dilakukan analisis proksimat (kadar air, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu), analisis kadar klorida, kapasitas rehidrasi, daya cerna *in vitro*, daya buih, daya serap air, daya serap minyak, indeks dipersibilitas protein, aktivitas emulsi, stabilitas emulsi, daya gelasi, derajat putih dan organoleptik bau.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan konsentrat protein ikan (modifikasi cara Suzuki, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Konsentrat Protein Ikan

Pada penentuan kadar proksimat bahan baku konsentrat protein ikan (daging ikan nila merah), sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Dari tabel tersebut terlihat bahwa bahan baku yang digunakan dalam pembuatan konsentrat protein ikan memiliki kadar lemak yang rendah dan kadar protein yang tinggi. Dengan demikian bahan baku yang digunakan relatif baik untuk pembuatan konsentrat protein ikan, karena dengan kadar lemak yang rendah akan memudahkan dalam mereduksinya.

Tabel 1. Komposisi kimia ikan nila merah

Komposisi	Persentase (%)
Air	80.94
Protein	16.47
Lemak	2.65
Abu	0.95

Dalam pembuatan konsentrat protein ikan diusahakan agar lemak yang masih tersisa dalam produk sekecil mungkin. Ekstraksi untuk menghilangkan lemak dan air dilakukan dengan etanol dingin (suhu 50°C) selama 30 menit. Penggunaan etanol dingin ini bertujuan agar denaturasi protein yang mungkin timbul selama proses dapat diperkecil.

Pada perlakuan dengan satu kali tahap ekstraksi didapatkan kadar lemak produk sebesar 1.15%, sedangkan dua kali tahap ekstraksi diperoleh kadar lemak pada produk sebesar 0.61%. Dengan demikian semakin banyak jumlah tahapan ekstraksi maka semakin rendah kadar lemak kosentrat protein ikan yang dihasilkan.

Dari pola perubahan kadar air konsentrat protein ikan selama pengeringan, terlihat bahwa untuk mendapatkan kadar air lebih kecil dari 10% diperlukan waktu pengeringan minimal 8 jam pada suhu 40°C. Pada pengeringan ini, diharapkan residu etanol yang masih tersisa akan menguap.

Berdasarkan keadaan tersebut, maka pembuatan konsentrat protein ikan dilakukan dengan menggunakan dua tahap ekstraksi dan pengeringan pada suhu 40°C selama 8 jam.

B. Karakteristik sifat Fungsional dan Nilai Gizi Konsentrat Protein Ikan.

1. Karakteristik Sifat Fungsional Konsentrat Protein Ikan.

Hasil pengamatan karrakteristik sifat fungsional konsentrat protein ikan disajikan pada Tabel 2.

Kapasitas rehidrasi

Kapasitas rehidrasi merupakan besaran yang menunjukkan berapa kali konsentrat protein ikan bertambah beratnya setelah direhidrasi dengan air. Dari hasil analisis (Tabel 2) didapatkan bahwa nilai kapasitas rehidrasi konsentrat protein ikan adalah 6.22. Suzuki (1981) melaporkan bahwa kapasitas rehidrasi KPI Alaska pollack (Thregrachalcogramma) berkisar antara 3.5-5.0.

Semakin tinggi nilai kapasitas rehidrasi maka semakin baik mutu produk tersebut. Kapasitas rehidrasi tersebut berkaitan erat dengan daya serap air, selanjutnya daya serap air berkaitan lagi dengan kemampuan KPI untuk membentuk yang menyerupai daging. Tingginya nilai kapasitas rehidrasi KPI yang dihasilkan memperlihatkan bahwa mutu KPI dan kemampuannya untuk membentuk tekstur menyerupai daging juga baik.

Tabel 2. Karakteristik sifat fungsional dan nilai gizi KPI

No.	Sifat Fungsional	Nilai
1	Kapasitas rehidrasi	6.22
2.	Aktivitas emulsi (%) pada pH:	
	3.0	34
	4.5	30
	6.0	30
	7.5	38
	9.0	46
3.	Stabilitas emulsi (%) pada pH:	
	3.0	32
	4.5	22
	6.0	36
	7.5	40
	9.0	42
4.	Daya serap air (g/g)	7.80
5.	Daya serap minyak (g/g)	2.64
6.	Indeks dispersibilitas protein (%)	7.31
7.	Daya buih (%), pada konsentrasi garam	
	0.0%	47.06
	0.2%	59.80
	0.4%	61.16
	0.6%	65.05
	0.8%	69.23
	1.5%	63.81
	2.0%	60.38
8.	Daya gelasi (%)	-
9.	Derajat putih (%)	56.50

Aktifitas dan stabilitas emulsi

Aktifitas emulsi adalah kemampuan protein tersuspensi untuk mengemulsi minyak. Apabila protein berperan sebagai "surface active", terdapat diantara minyak dan air, dan mempunyai tegangan permukaan akan mempermudah pembentukan emulsi. Emulsi butir-butir minyak kemudian distabilkan oleh kumpulan protein pada permukaan butiran dan membentuk rintangan pengaman yang mencegah pecahnya penggabungan emulsi. Dalam penelitian ini, aktifitas emulsi diukur.

Hasil analisis aktifitas emulsi KPI yang dihasilkan pada berbagai pH (Tabel 2.), menunjukkan bahwa aktifitas emulsi tertinggi diperoleh pada pH 9.0 dan terendah pada pH 4.5. Di atas pH 4.5 persen emulsi meningkat, semakin tinggi pH persen emulsi semakin tinggi. Menurut Lin dan Zayas (1987) meningkatnya pH menyebabkan kelarutan protein meningkat yang kemudian diikuti meningkatnya kapasitas emulsi. Di bawah pH 4.5 persen emulsi juga meningkat. Hal ini diduga karena kelarutan protein juga meningkat dengan turunnya pH.

Stabilitas emulsi adalah kemampuan dari emulsifier untuk menstabilkan emulsi. Stabilitas emulsi yang terbentuk antara KPI dan minyak jagung ternyata menunjukkan emulsi yang cukup stabil (Tabel 2). Stabilitas emulsi tertinggi diperoleh pada pH 9.0 dan terendah pada pH 4.5.

Perubahan pH ke dekat titik isoelektrik akan menaikkan gaya tarik menarik di dalam molekul protein dan perubahan pH yang menjauhi titik isoelektrik akan menambah muatan-muatan sejenis sehingga meningkatkan gaya tolak menolak yang menyebabkan naiknya kestabilan emulsi. Berdasarkan pola aktifitas dan stabilitas emulsinya, KPI yang diproduksi tersebut diduga mempunyai titik isoelektrik pada pH 4.5 karena pada pH ini aktifitas dan stabilitas emulsinya paling rendah.

Indeks dispersibilitas protein

Dari hasil analisis diperoleh rata-rata IDP sebesar 7.31%. Bagian protein yang bertanggung jawab terhadap IDP adalah sorkoplasma. Nilai IDP yang tinggi dari KPI ini diduga karena pencucian daging giling yang hanya dilakukan satu kali. Pencucian akan menyebabkan hilangnya protein larut air yaitu sarkoplasma (albumin). Dengan semakin berkurangnya sarkoplasma, maka semakin rendah pula IDP-nya. Faktor lain yang mempengaruhi penurunan IDP adalah struktur protein asalnya (Cheftel et al, 1985). Pour El (1981) menambahkan bahwa ukuran molekul protein, karakter konformasi, ikatan dan kekuatannya juga mempengaruhi kelarutan protein.

Daya Buih

Hasil analisis daya buih KPI dapat dilihat pada Tabel 2. kapasitas buih ini dihitung pada saat 0 menit. Kapasitas buih KPI yang dihasilkan mempunyai nilai tertinggi pada penambahan garam daengan konsentrasi 0.8%, yaitu 69.23%.

Peningkatan konsentrasi garam akan meningkatkan daya buih hanya sampai konsentrasi 0.8%. Meningkatnya kapasitas buih tersebut diduga karena pengaruh garam yang dapat memperbaiki larutan protein pada ruang suspensi koloidal pada saat pembentukan buih. Sedangkan menurunnya stabilitas buih disebabkan oleh penghambatan danaturasi parsial dari permukaan protein yang sangat diperlukan untuk iteraksi protein dan stabilitas.

Gelasi

Komponen utama protein yang bertanggung jawab terhadap pembentukan gel adalah miofibril, khususnya miosin. Menurut Wong (1985) kondisi yang mempengaruhi pembentukan gel meliputi panas, pH, kekuatan ionik dan konsentrasi protein. Untuk kebanyakan protein terdapat suatu konsentrasi kritis dimana pada konsentrasi di bawah konsentrasi kritis tersebut tidak dapat terjadi pembentukan gel. Dari analisis pembentukan gel (daya gelasi) ternyata KPI yang diproduksi tidak dapat membentuk gel sampai konsentrasi 20%. Suzuki (1981) melaporkan bahwa penggunaan etanol dingin selama proses ekstraksi lemak dalam pembuatan KPI tidak mampu mencegah terjadinya denaturasi (sukrosa dan sorbitol).

Derajat Putih

Derajat putih KPI yang dihasilkan sebesar 56.50%. Rendahnya derajat putih ini diduga karena masih adanya lemak dalam produk KPI. Menurut Vilareal (1976), beras giling tanpa lemak lebih putih dari beras biasa. Bentuk KPI yang berupa granula diduga juga merupakan penyebab rendahnya derajat putih KPI. Sebagaimana dikemukakan oleh Nishita dan Bean (1982) bahwa tepung yang lebih halus bersifat lebih putih, dengan semakin halusnya ukuran partikel tepung warna kuning cenderung menurun.

Organoleptik Bau

Dari uji organoleptik bau konsentrat protein ikan yang dibasahi air didapatkan hasil sebagai berikut: untuk kriteria tidak ada bau ikan dan bau ikan sangat lemah tidak ada panelis yang memilih, sebanyak 8 panelis dari 15 panelis memilih kriteria bau ikan kuat dan 1 panelis memilih bau ikan yang sangat kuat. Dari hasil tersebut diketahui bahwa sebagian besar panelis (53,3%) memilih kriteria bau ikan yang lemah. Dengan demikian KPI yang dihasilkan masih dapat dikategorikan sebagai KPI tipe A berdasarkan spesifikasi FAO) (1976).

2. Nilai Gizi Konsentrat Protein Ikan

Nilai gizi bahan pangan, khususnya konsentrat protein ikan ditentukan oleh kadar nutrien (zat gizi) yang dikandungnya dan dapat tidaknya nutrien tersebut digunakan oleh tubuh. Sehingga apabila konsentrat protein ikan mengandung zat gizi yang tinggi dan zat gizi tersebut dapat digunakan oleh tubuh, maka konsentrat protein ikan tersebut dikategorikan mempunyai nilai gizi yang tinggi.

Kadar Proksimat

Hasil analisis kadar proksimat konsentrat protein ikan disajikan pada Tabel 3. Dari Tabel 3 terlihat bahwa protein sebagai komponen utama zat gizi memiliki kadar 95.83%. Sehingga secara kuantitatif protein ikan yang dihasilkan mempunyai nilai gizi yang tinggi.

Tabel 3. Kadar Proksimat Konsentrat Protein Ikan

Komposisi	Persentase (%)
Air	95.83
Protein	6.80
Lemak	0.61
Abu	3.07

Berdasarkan spesifikasi KPI FAO (1976) maka KPI yang diproduksi tersebut dapat digolongkan pada KPI tipe A. Demikian juga bila melihat hasil analisis kadar klorida, didapatkan nilai sebesar 0.03%, masih jauh dari batas maksimum 1.5%.

Daya Cerna

Pendugaan pemanfaatan konsentrat protein ikan di dalam tubuh, pada penelitian ini dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan enzim protease (pepsin). Protein dihidrolisis menjadi asam-asam amino oleh enzim pencernaan (protease) atau dikenal dengan istilah daya cerna.

Menurut Ganong (1987), pepsin akan menghidrolisis ikatan- ikatan antara asam-asam amino aromatik seperti fenilalanin atau tirosin dan asam-asam amino sekunder sehingga hasil pencernaan pepsin adalah polipeptida dengan ukuran yang berbeda-beda.

Hasil analisis daya cerna konsentrat protein ikan secara *in vivo* adalah sebesar 95.87%. Sedangkan daya cerna kasein yang diuji secara *in vitro* dengan menggunakan tikus percobaan adalah 87.28% (Wahyuni et al, 1991).

Pengujian daya cerna konsentrat protein ikan yang dihasilkan dengan menggunakan tikus percobaan (*in vivo*), diduga akan menghasilkan nilai daya cerna yang lebih tinggi dari 95.87%. Hal ini disebabkan enzim-enzim protease yang menghidrolisa protein (KPI) akan lebih banyak pada uji *in vivo* daripada uji *in vitro*.

Tingginya daya cerna konsentrat protein ikan dibandingkan kasein, menunjukkan bahwa jumlah asam-asam amino yang dapat diserap dan digunakan oleh tubuh juga lebih tinggi. Dari nilai daya cerna konsentrat protein ikan sebesar 95.87% tersebut juga menunjukkan bahwa KPI yang diproduksi memenuhi spesifikasi KPI tipe A.

KESIMPULAN

Penggunaan modifikasi proses Suzuki (waktu pengeringan 8 jam pada suhu 40°C) dalam pembuatan konsentrat protein ikan dengan bahan baku ikan nila merah (*Oreochromis* sp) menghasilkan konsentrat protein ikan tipe A berdasarkan spesifikasi kadar protein, daya cerna pepsin, kadar air, kadar klorida dan organoleptik bau.

Konsentrat protein ikan yang dihasilkan memiliki karakteristik sifat-sifat fungsional yang baik untuk kapasitas rehidrasi, daya serap air, daya serap minyak, indeks dispersibilitas protein, daya buih dan derajat putih; namun tidak memiliki daya gelasi. Dari pola aktifitas dan stabilitas emulsinya, maka konsentrat protein ikan yang diproduksi diduga memiliki titik isoelektrik pada pH 4.5. Nilai gizi konsentrat protein ikan sangat tinggi, lebih 95% adalah protein dengan daya cerna yang lebih tinggi daripada pepsin.

DAFTAR PUSTAKA

Aall, c. 1979. Fish protein resources for human consumption. Food and Nutr. Bull 4.

Astawan, M. 1990. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi dan Sifat Fungsional Konsentrat Protein Ikan Hiu. Thesis. FPS-IPB, Bogor.

Ganong, W.F. 1983. Fisiologi Kedokteran (Terjemahan). Penerbit EGS, Jakarta.

Lehninger. 1984. Principles of Biochemistry. Worth. Pbl. Inc., New York.

Lin, C.S., and J.F. Zayas. 1987. Protein solvability, emulsifying stability and capacity of two defatted corn germ proteins. J. Food Sci. 52.

Nishita, K.D and M.M. Bean. 1982. Grinding methods: their impact on rice flour properties. Cereal Chem. 59.

Pour-El. 1981. Protein functionality: Classification, definition and methodology. In. J.P. Cherry (ed). Protein functionality in foods. Am. Chem Soc., Washington D.C.

Suzuki, T. 1981. Fish and Krill Protein: Processing Technology. Appl. Sci. Publ. Ltd., London.

Vilareal, K.M. 1976. Change in physicochemical properties of rice during storage. Die Strake-Starch 28.

Wahyuni, M., M. Astawan dan H. Sumaryanto. 1991. Teknik Mereduksi Kadar Urea Daging Ikan Hiu (Carcharinus limbatus) untuk Pembuatan Marin beef. LP-IPB, Bogor.

Weaton, F.W and T.B. Lawson. 1985. Processing Aquatic Food Product.

Wong, D.W.S. 1989. Mechanism and Theory in Food Chemistry. Van Nostrand Reinhold, New York.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Litbang Pertanian-DEPTAN yang telah membiayai penelitian ini.