

**PEMANFATAN IKAN TUNA (*Yellowfin tuna*), UBI JALAR
(*Ipomoea batatas*) DAN SAGU (*Metroxylon sago sp*)
DALAM PEMBUATAN KAMABOKO**

*The Utilization of Tuna (Yellowfin tuna), Sweet Potato (Ipomoea batatas) and Sago
(Metroxylon sago sp) in making of Kamaboko*

M. Suryono*, Harijono, Yunianta

Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan, Akademi Perikanan Sorong, Jl. K. Pattimura T. Kasuari Sorong
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Jl. Veteran Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email muh_suryono@yahoo.com

ABSTRAK

Kamaboko merupakan produk makanan tradisional Jepang dari hasil olahan daging ikan berbentuk gel, yang bersifat kenyal dan elastis. Suplai bahan baku dari jenis *alaska pollock* mengalami kelangkaan dan harganya naik maka pemanfaatan spesies ikan tuna (*Yellowfin tuna*) yang melimpah dan harganya murah dianggap sebagai bahan baku alternatif. Sedangkan pemanfaatan ubi jalar dan sago yang juga melimpah di Papua sebagai bahan pengisi kamaboko juga merupakan potensi lokal Papua. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sago yang sesuai dalam pembuatan kamaboko. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sago, yaitu Ubi Jalar 0% : Sagu 10 % (K1), Ubi Jalar 2% : Sagu 8 % (K2), Ubi Jalar 4% : Sagu 6% (K3), Ubi Jalar 6% : Sagu 4% (K4), Ubi Jalar 8% : Sagu 2% (K5) dan Ubi Jalar 10% : Sagu 0% (K6) terhadap konsentrasi ikan tuna sebesar 90%. Pengaruh perlakuan dilakukan pengukuran terhadap 3 variabel: nilai kimia yaitu kadar protein, lemak, air, abu dan karbohidrat; nilai fisika yaitu parameter *Water Holding Capacity* (WHC), tekstur, daya patah, dan warna; nilai organoleptik yaitu rasa, tekstur, aroma, kekompakan, warna, dan kekenyalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa K4 merupakan perlakuan terbaik. Nilai kimia perlakuan K4 antara lain kadar protein berkisar antara 19.40%, kadar lemak 0.19%, kadar air 69.82%, kadar abu 2.72%, dan kadar karbohidrat 6.08%; nilai fisika perlakuan K4 WHC 43.61%, tekstur 11.93 N/m, daya patah 7.83 N/m, tingkat kecerahan (L^*) 50.31, tingkat kemerahan (a^*) 14.14, tingkat kekuningan (b^*) 14.13; nilai organoleptik perlakuan K4 yaitu rasa, kekompakan, warna dan kekenyalan menunjukkan agak disukai, sedangkan tekstur dan aroma netral.

Kata kunci: Kamaboko, ubi jalar, sago, ikan tuna, formulasi, tekstur

ABSTRACT

Kamaboko is a traditional Japanese food products from the results of fish flesh process which gel form, that is spatially springy and elastic. The supply scarcity of alaska pollock raw materials and it's price rise make tuna fish (Yellowfin tuna) utilization which is overflows and cheap regard as an alternative. In addition, the sweet potato and sago which the utility as a filler of kamaboko are also abundant in Papua and it will also support the local. This research aims to determine the influence of treatment of different concentrations of sweet potato and sago flour accordingly in making of kamaboko. This research were using random group design with one factor of different treatment concentration of flour sweet potato and sago (K), namely K1 = sweet potato 0%: sago 10%, K2 = sweet potato 2%: sago 8%, K3 = sweet potato 4%: sago 6%, K4 = sweet potato 6%: sago 4%, K5 = sweet potato 8%: sago 2%, and K6 = sweet potato 10%: sago 0% towards the concentration of tuna fish 90%. The influence of treatment carried out measurements on 3 variables: chemistry value i.e. the levels of protein, fat, water, and carbohydrates; the physics value i.e. parameters of Water Holding Capacity (WHC), texture, broken power and color; organoleptic value i.e. taste, texture, aroma, compactness, colours and elasticity that indicate K4 is the best treatment. The value chemical of K4 treatment indicate that levels of protein 19.40%, fat 0.19%, water 69.82%, and carbohydrates 6.08%; the physics value i.e. parameters of WHC 43.61%, texture 11.93 N, broken power 7.83N/m, color brightness (L^) 50.31, redness (a^*) 14.14, yellowness (b^*) 14.13; organoleptic value i.e taste, compactness, color, and elasticity, K4 treatment slightly favored with the texture and aroma is neutral.*

Keywords: Kamaboko, sweet potato, sago, tuna fish, formulation, texture

PENDAHULUAN

Kamaboko merupakan produk hasil olahan daging ikan berbentuk gel, yang bersifat kenyal dan elastis. Produk olahan ini berasal dari Jepang (Park, 2005). Kurang lebih 25% hasil tangkapan ikan di Jepang diolah menjadi kamaboko (Okada *et al.*, 1973). Kamaboko merupakan makanan tradisional Jepang yang sangat disukai hingga saat ini. Di Indonesia dikenal sangat populer produk semacam kamaboko, yaitu bakso, sosis, otak-otak, dan empek-empek.

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan kamaboko adalah daging ikan. Hampir semua jenis ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku, tetapi kekuatan gel atau kekenyalan dan elastisitasnya bervariasi menurut jenisnya. Ikan yang digunakan harus mempunyai kandungan protein yang sesuai untuk pembentukan gel kamaboko dan harus mempunyai tingkat kesegaran yang tinggi (Suzuki, 1981). Kamaboko dibuat dari bahan daging ikan giling atau surimi, pati, garam, dan bumbu-bumbu.

Ikan tuna yang hidup di perairan Indonesia umumnya adalah jenis *yellowfin tuna* dan cakalang. Menurut Stanby (1982), kelompok ini termasuk kelas D, dengan kandungan lemak rendah dan protein sangat tinggi (>20%). Bagian daging putih ikan tuna kurang lebih 98% dan daging merah (gelap) 2%. Ikan tuna tergolong sebagai perenang cepat, maka memiliki otot daging yang lebih kompak dan diharapkan akan menghasilkan kamaboko dengan kualitas gel yang baik. Disamping itu, daging ikan tuna menjadi sumber DHA yang sangat penting bagi kesehatan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya tepung ubi jalar dan sagu digunakan sebagai bahan pengikat dan pengisi dari kamaboko secara terpisah, maka dalam penelitian ini ubi jalar dan sagu akan digunakan secara kombinasi dalam pembuatan kamaboko ikan tuna (*Yellowfin tuna*). Namun, belum diketahui formulasi yang tepat dalam pembuatan kamaboko dan pengaruh pemanfaatan ikan tuna daging putih, ubi jalar dan sagu terhadap sifat fisika, kimia dan organoleptik kamaboko.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tuna (*Yellowfin tuna*)

daging putih, ubi jalar, dan sagu serta bahan penunjang yaitu garam, sorbitol, sukrosa, *sodium tripoliphosphate* (STPP), dan es balok. Bahan kimia yang digunakan adalah NaOH, H₂SO₄, HCl, Na₂CO₃, Na-metabisulfit, NaSO₄, *petroleum eter*, dan lain sebagainya.

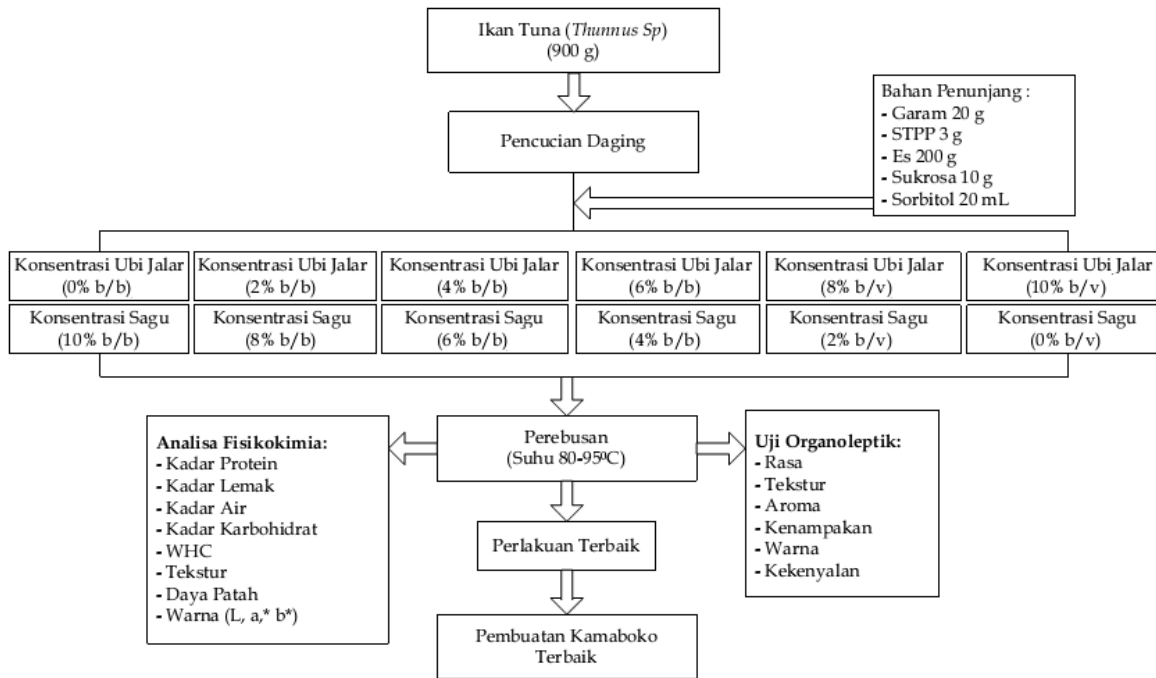
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, telenan, timbangan, kompor, dandang, *freezer*, *cool box*, ember, *kabinet dryer*, thermometer, penggiling daging, dan pencetak kamaboko. Sedangkan peralatan yang dipakai untuk pengujian adalah labu destruksi, erlemeyer, soxhlet, kapas, selongsong, oven, cawan porselin, desikator, destilasi, kertas saring, dan kertas saring.

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari satu tahap dengan metode analisis menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor yaitu perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan kemudian diolah menggunakan ANOVA metode Rancangan Acak Kelompok dan diolah dengan menggunakan "Microsoft Excel". Apabila dari hasil analisa terdapat pengaruh nyata akan dilakukan uji jarak berganda Duncan dengan selang kepercayaan 1% (Yitnosumarto, 1993). Data hasil uji organoleptik dianalisis menurut statistik nonparametrik dengan menggunakan uji Friedman (Steel dan Torrie, 1989). Penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode indeks efektifitas (Susriani, 2005). Analisis terhadap kamaboko meliputi uji kimia yaitu kadar protein (AOAC, 1995), kadar lemak (AOAC, 1995), kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (AOAC, 1995) dan kadar karbohidrat (Winarno, 1992), *Water Holding Capacity* (WHC) (Yuwono dan Susanto, 1998), tekstur (Yuwono dan Susanto, 1998), daya patah (Yuwono dan Susanto, 1998) dan warna (Yuwono dan Susanto, 1998); uji organoleptik yaitu rasa, tekstur, aroma, kenampakan, warna dan kekenyalan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) dan Laboratorium Sentral Ilmu Hayati (LSIH) Universitas Brawijaya Malang). Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis terhadap pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan



Gambar 1. Diagram alir penelitian

sagu dalam pembuatan kamaboko meliputi analisis fisika, kimia dan organoleptik.

Komposisi Kimia kamaboko

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi berbeda ubi jalar dan sagu berpengaruh nyata terhadap kadar protein, lemak, air, abu dan karbohidrat. Rerata kadar protein, lemak, air, karbohidrat dan abu kamaboko akibat pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda ubi jalar dan sagu disajikan pada Tabel 1.

Kadar protein kamaboko tertinggi sebesar 19.40% diperoleh pada perlakuan ikan tuna 90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 6 : 4% (K4) dan kadar protein terendah sebesar 15.31% diperoleh pada perlakuan ikan tuna 90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 0 : 10% (K1) (Tabel 1). Hal ini dikarenakan ubi jalar mengandung kandungan protein yang lebih tinggi dari pada sagu. Data ini menunjukkan bahwa kadar protein lebih tinggi dari SNI (1995) yang menyatakan bahwa syarat minimal kadar protein bakso ikan sebesar 9.0%. Jin *et al.* (2007) menyatakan bahwa kadar protein kamaboko 12.0%. Maka kadar protein kamaboko akibat perlakuan konsentrasi

berbeda tepung ubi jalar dan sagu berkisar antara 15.31-19.40% masih memenuhi standar produk yang dibakukan.

Kadar lemak kamaboko tertinggi sebesar 0.30% diperoleh pada perlakuan ikan tuna 90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 8 : 2% (K5) dan terendah sebesar 0.19% diperoleh pada perlakuan ikan tuna 90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 6 : 4% (K4). Hal ini disebabkan kadar lemak ubi jalar lebih besar dibandingkan dengan sagu (Tabel 1). Data ini menunjukkan bahwa kadar lemak lebih rendah dari SNI (1995) yang menyatakan bahwa syarat maksimal kadar lemak bakso ikan sebesar 1.0%, sedangkan SNI (1992) menyatakan syarat maksimal kadar lemak surimi sebesar 0.5%. Jin *et al.* (2007) menyatakan bahwa kadar protein kamaboko sebesar 0.9%. Maka kadar lemak kamaboko akibat perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu berkisar antara 0.19-0.30% masih memenuhi standar kadar lemak pada produk yang dibakukan.

Kadar air kamaboko tertinggi sebesar 70.31% diperoleh pada perlakuan ikan tuna 90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 0 : 10% (K1) dan kadar air kamaboko terendah sebesar 67.39% diperoleh pada perlakuan ikan tuna

Tabel 1. Rerata kadar air, protein, lemak, abu, dan karbohidrat kamaboko

Proporsi (%) (Tuna : T _{uj} : T _s)	Kadar (%)									
	Air		Protein		Lemak		Abu		Karbohidrat	
	BB	BB	BK	BB	BK	BB	BK	BB	BK	
90 : 0 : 10	70.31	15.35	51.70	0.23	0.77	2.41	8.10	5.26	17.72	
90 : 2 : 8	70.23	16.88	56.70	0.22	0.74	2.64	8.90	5.49	18.44	
90 : 4 : 6	69.89	17.42	57.85	0.23	0.76	2.52	8.40	5.67	18.83	
90 : 6 : 4	69.82	19.40	64.28	0.19	0.63	2.74	9.10	6.08	20.15	
90 : 8 : 2	69.64	17.83	58.73	0.30	0.99	2.73	9.00	6.33	20.85	
90 : 10 : 0	67.39	17.49	53.63	0.23	0.01	2.80	8.60	7.01	21.50	

*T_{uj} = Tepung Ubi Jalar

**T_s = Tepung Sagu

90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 10 : 0% (K6) (Tabel 1). Perbedaan kandungan air dalam kamaboko akibat perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu ini diduga adonan yang kurang merata sebelum pencetakan. Data ini menunjukkan bahwa kisaran kadar air masih lebih rendah dari SNI (1995) yang menyatakan syarat maksimal kadar air bakso ikan sebesar 80%. Widjanarko *et al.* (2004) melaporkan bahwa kadar air sosis lele dumbo dengan penambahan *binder* putih telur 7% adalah 73.09%. Sedangkan Jin *et al.* (2007) menyatakan bahwa kadar air kamaboko sebesar 74.4%. Maka kadar air kamaboko akibat perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu berkisar antara 67.39-70.31% masih memenuhi standar kadar air pada produk yang dibakukan.

Kadar abu kamaboko tertinggi sebesar 2.80% diperoleh pada perlakuan ikan tuna 90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 10 : 0% (K6) dan kadar abu kamaboko terendah sebesar 2.41% diperoleh pada perlakuan ikan tuna 90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 0 : 10% (K1) (Tabel 1). Perbedaan kandungan abu dalam kamaboko akibat perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu diduga disebabkan oleh adonan yang kurang merata sebelum pencetakan. Data ini menunjukkan bahwa kisaran kadar abu masih lebih rendah dari SNI (1995) yang menyatakan bahwa syarat maksimal kadar abu bakso ikan sebesar 3%. Suzuki (1981) menyatakan bahwa kadar protein kamaboko 3%. Maka kadar abu kamaboko akibat perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu berkisar antara

2.41-2.80% masih memenuhi standar kadar abu pada produk yang dibakukan.

Kadar karbohidrat kamaboko tertinggi sebesar 7.01% diperoleh pada perlakuan ikan tuna 90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 10 : 0% (K6) dan kadar karbohidrat terendah sebesar 5.26% diperoleh pada perlakuan ikan tuna 90% dengan perbandingan konsentrasi ubi jalar dan sagu adalah 0 : 10% (K1) (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa kadar karbohidrat ubi jalar memiliki kadar karbohidrat lebih tinggi dari pada sagu. Data ini menunjukkan bahwa kisaran kadar karbohidrat lebih rendah dari SNI (1995) yang menyatakan bahwa syarat maksimal kadar karbohidrat sosis ikan sebesar 8%. Suzuki (1981) menyatakan bahwa kadar protein kamaboko 9.7%. Maka kadar karbohidrat kamaboko akibat perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu berkisar antara 5.26-7.01% masih memenuhi standar kadar karbohidrat pada produk yang dibakukan.

Sifat Fisika Kamaboko

Water Holding Capacity (WHC)

Rerata WHC (daya mengikat air) kamaboko akibat pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu berkisar antara 4.12-72.68%. Hasil analisis WHC kamaboko menunjukkan bahwa konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu berpengaruh nyata terhadap WHC kamaboko. Pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu terhadap WHC kamaboko disajikan pada Tabel 2. Data ini menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi sagu akan meningkatkan WHC kamaboko.

Tabel 2. Rerata WHC kamaboko

Proporsi (%) (Tuna : T u j : T s)	WHC (%)	DMRT ($\alpha=0.01$)
90 : 0 : 10	72.68 f	1.40
90 : 2 : 8	71.91 e	1.39
90 : 4 : 6	64.66 d	1.36
90 : 6 : 4	43.61 c	1.32
90 : 8 : 2	8.63 b	1.26
90 : 10 : 0	4.12 a	-

*T u j = Tepung Ubi Jalar

**T s = Tepung Sagu

Keterangan : Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan $\alpha = 0.05$

Rerata WHC terendah sebesar 4.12%, terdapat pada perlakuan K6 dan rerata WHC tertinggi sebesar 72.68% terdapat pada perlakuan K1 (Tabel 2). Hal ini diduga disebabkan oleh komposisi sagu pada K1 sebesar 10% dan komposisi sagu pada K6 hanya sebesar 0%. Pati sagu asal Indonesia mengandung amilosa dengan kisaran yang lebih tinggi yaitu antara 27-33% (Herawati, 2009). Menurut Baharudin (2008) menyatakan bahwa amilosa pati sagu sebesar 27% dan amilosa pati ubi jalar sebesar 18%, sedangkan ukuran granula pati sagu berkisar antara 20–60 μm dan ubi jalar berkisar antara 16-25 μm . Semakin besar kandungan amilosa dan granula pada pati maka akan semakin besar pula daya menyerap air (higroskopis) (Baharudin, 2008). Sedangkan rerata WHC terendah sebesar 4.12% pada perlakuan K6 diduga lebih disebabkan oleh komposisi dari tepung sagu sebesar 0% dan tepung ubi jalar 10%. Pati ubi jalar mengandung amilosa sebesar 18% yang mana lebih kecil dari pati sagu sebesar 27% maka tepung ubi jalar memiliki kemampuan daya menyerap air lebih rendah dari tepung sagu sebagaimana terlihat WHC pada perlakuan K6 terendah (Tabel 2).

Tekstur

Rerata tekstur kamaboko akibat pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu berkisar antara 7.09–35.94 N/m. Hasil analisis ragam tekstur kamaboko menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung ubi jalar dan sagu berpengaruh nyata terhadap tekstur kamaboko. Rerata pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu terhadap tekstur disajikan pada Tabel

3. Data ini menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi tepung sagu maka akan semakin meningkat pula tekstur kamaboko. Rerata tekstur terendah sebesar 7.09 N/m terdapat pada perlakuan K6, sedangkan rerata tekstur tertinggi sebesar 35.94 N/m terdapat pada perlakuan K1 (Tabel 2). Hal ini diduga dipengaruhi WHC tepung sagu dan daya mengembang tepung sagu lebih besar mengingat fraksi amilosa dan granula pati sagu lebih besar dari ubi jalar, sehingga akan mempengaruhi kemampuan tekstur kamaboko yang lebih tinggi.

Baharudin (2008) menyatakan bahwa amilosa pati sagu sebesar 27% dan amilosa pati ubi jalar sebesar 18%, sedangkan ukuran granula pati sagu berkisar antara 20-60 μm dan ubi jalar berkisar antara 16–25 μm . Menurut Herawati (2009) produk pangan yang diproduksi dari bahan pati dengan kandungan amilosa tinggi mempunyai tekstur yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan produk pangan yang diproduksi dari pati dengan kandungan amilosa yang lebih rendah. Menurut Koapaha (2009) bahan pengisi yang ditambahkan adalah bertujuan untuk memperbaiki daya mengikat air dan membentuk tekstur yang padat. Data pada perlakuan K6 dengan rerata tekstur yang rendah sebesar 7.09 N/m, ini kemungkinan disebabkan oleh fraksi amilopektin pati ubi jalar sebesar 82% tergolong tinggi akan membentuk tekstur yang lebih lunak dan elastis. Pati yang memiliki kandungan amilopektin yang tinggi seperti ubi jalar yaitu sebesar 82% akan menghasilkan gel yang *adhesive* dan *cohesive* (Park, 2005). Ibrahim (2002) menjelaskan bahwa amilopektin bertanggungjawab

Tabel 3. Rerata tekstur kamaboko

Proporsi (%) (Tuna : T _{uj} : T _s)	Tekstur (N/m)	DMRT (a = 0.01)
90 : 0 : 10	35.94 e	2.94
90 : 2 : 8	23.66 d	2.90
90 : 4 : 6	15.19 c	2.85
90 : 6 : 4	11.93 b	2.77
90 : 8 : 2	8.78 a	2.64
90 : 10 : 0	7.09 a	-

*T_{uj} = Tepung Ubi Jalar

**T_s = Tepung Sagu

Keterangan : Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan $\alpha = 0.05$

Tabel 4. Rerata daya patah kamaboko

Proporsi (%) (Tuna : T _{uj} : T _s)	Daya Patah (N/m)	DMRT (a = 0.01)
90 : 0 : 10	29.68 d	3.74
90 : 2 : 8	11.19 bc	3.63
90 : 4 : 6	12.21 c	3.70
90 : 6 : 4	7.83 ab	3.36
90 : 8 : 2	6.44 a	-
90 : 10 : 0	10.46 bc	3.53

*T_{uj} = Tepung Ubi Jalar

**T_s = Tepung Sagu

Keterangan : Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan $\alpha = 0.05$

atas elastisitas. Umumnya kemampuan penguatan tekstur gel ini berhubungan erat dengan kemampuan daya ikat air oleh pati, semakin besar daya ikat air, semakin besar pula kemampuan penguatan tekstur gel. Kemampuan daya ikat air ubi jalar lebih rendah dari tepung sagu ini dikarenakan oleh kandungan amilosa pati ubi jalar lebih rendah dari pati sagu.

Daya Patah

Rerata daya patah kamaboko yang terbuat dari campuran ikan tuna, ubi jalar dan sagu berkisar antara 6.44–29.68 N/m. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu berpengaruh nyata terhadap daya patah kamaboko. Rerata daya patah kamaboko akibat pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu disajikan pada Tabel 4. Rerata daya patah tertinggi sebesar 29.68 N/m terjadi pada perlakuan K1 dengan komposisi tepung sagu 10%, berarti semakin besar komposisi tepung sagu

daya patah kamaboko semakin tinggi (Tabel 4). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh fraksi amilosa dan granula pati sagu yang lebih besar dari ubi jalar dimana akan menghasilkan gel yang kompak dan kuat. Menurut Baharudin (2008) menyatakan bahwa amilosa pati sagu sebesar 27% dan amilosa pati ubi jalar sebesar 18%, sedangkan ukuran granula pati sagu berkisar antara 20–60 μm dan ubi jalar berkisar antara 16–25 μm . Menurut Herawati (2009) produk pangan yang diproduksi dari bahan pati dengan kandungan amilosa tinggi mempunyai kekerasan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan produk pangan yang diproduksi dari pati dengan kandungan amilosa yang lebih rendah. Rerata daya patah terendah sebesar 6.44 N/m terjadi pada perlakuan K5 dengan komposisi tepung ubi jalar 8% dan sagu 2%. Hal ini diduga disebabkan oleh komposisi tepung ubi jalar dan gel kamaboko lebih bersifat kenyal dan elastis. Pati yang memiliki kandungan amilopektin tinggi seperti ubi jalar yaitu sebesar 82% akan

menghasilkan gel yang *adhesive* dan *kohesi* (Park, 2005). Ibrahim (2002) melaporkan bahwa fraksi amilopektin yang terkandung dalam pati bertanggungjawab atas terbentuknya gel yang elastis. Umumnya kemampuan penguatan struktur gel ini berhubungan erat dengan kemampuan daya ikat air oleh pati, semakin besar daya ikat air, semakin besar pula kemampuan penguatan struktur gel. Kemampuan daya ikat air ubi jalar lebih rendah dari tepung sagu ini dikarenakan oleh kandungan amilosa pati ubi jalar lebih rendah dari pati sagu.

Uji Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu berpengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan (L*), kemerahan (a*) dan kekuningan (b*). Rerata tingkat kecerahan (L*), kemerahan (a*) dan kekuningan (b*) kamaboko akibat pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu disajikan pada Tabel 5. Kecerahan kamaboko (Tabel 5) menunjukkan kecenderungan bahwa rerata L* awal terendah sebesar 47.83 diperoleh pada perlakuan K1 dengan komposisi tepung ubi jalar 0% dan sagu 10%, lalu menunjukkan kecenderungan meningkat dan tertinggi pada nilai L* sebesar 50.31 diperoleh pada perlakuan K4 dengan komposisi tepung ubi jalar 6% dan sagu 4%, selanjutnya cenderung menurun dan terendah pada L* sebesar 49.17 diperoleh pada perlakuan K6 dengan konsentrasi tepung ubi jalar 10% dan sagu 0%.

Rerata L* tertinggi sebesar 50.31 diperoleh pada perlakuan K4 (Tabel 5) ini diduga dipengaruhi oleh konsentrasi protein ikan yang mana pada perlakuan K4 memiliki rerata kadar protein tertinggi sebesar 19.40% (Tabel 1) dan konsentrasi tepung ubi jalar yang mana pada perlakuan K4 memiliki konsentrasi tepung ubi jalar sebesar 6%. Data ini menunjukkan bahwa kecerahan pada K4 (Tabel 5) merupakan kombinasi pengaruh kadar protein dan tepung ubi jalar. Koapaha (2009) menyatakan bahwa protein yang mengandung residu non polar rendah akan membentuk jaringan gel yang transparan. Tepung ubi jalar yang digunakan sebagai bahan adonan ini memiliki konsentrasi amilopektin 85%. Tepung ubi jalar dengan kandungan amilopektin yang tinggi sebesar 82% hal ini akan menghasilkan gel yang transparan (Park, 2005). Gel transparan ini akan memiliki efek terang terhadap tingkat kecerahan kamaboko.

Nilai L* terendah sebesar 47.83 diperoleh pada perlakuan K1 (Tabel 5). Hal ini diduga dipengaruhi oleh konsentrasi protein ikan pada perlakuan K1 yang memiliki rerata kadar protein terendah sebesar 15.35% (Tabel 1) dan konsentrasi tepung sagu yang mana pada perlakuan K1 memiliki konsentrasi tepung sagu sebesar 10%. Tepung sagu memiliki kandungan fraksi amilosa yang tinggi sebesar 27% akan menghasilkan gel yang agak buram (Park, 2005). Limbongan (2007) melaporkan bahwa sagu yang ditemukan di Papua (Irian Jaya) mempunyai tepung berwarna merah muda, sehingga rendahnya kadar protein pada perlakuan K1, gel yang agak

Tabel 5. Rerata tingkat kecerahan (L*), kemerahan (a*) dan kekuningan (b*)

Proporsi (%) (Tuna : T uj : T s)	Kecerahan (L*)	Kemerahan (a*)	Kekuningan (b*)
90 : 0 : 10	47.83 b	17.41 c	12.86 a
90 : 2 : 8	49.03 c	14.96 b	13.07 ab
90 : 4 : 6	44.61 a	14.79 b	13.39 b
90 : 6 : 4	50.31 e	14.14 b	14.13 c
90 : 8 : 2	49.81 d	13.99 b	14.47 c
90 : 10 : 0	49.17 c	11.83 a	15.36 d

*T uj = Tepung Ubi Jalar

**T s = Tepung Sagu

Keterangan : Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan $\alpha = 0.05$

buram karena tepung sagu mengandung amilosa yang tinggi dan warna tepung yang berwarna *pink* adalah sebagai penyebab rendahnya kecerahan pada perlakuan K1 (Tabel 5).

Kecerahan terendah kedua sebesar 49.17 diperoleh pada perlakuan K6 sedikit lebih tinggi dari perlakuan K1 (Tabel 5). Data ini diduga dipengaruhi oleh konsentrasi protein ikan pada perlakuan K6 yang memiliki rerata kadar protein sebesar 17.49% (Tabel 1) dan konsentrasi tepung ubi jalar pada perlakuan K6 sebesar 10%. Koapaha (2009) menyatakan bahwa protein yang mengandung residu non polar rendah akan membentuk jaringan gel yang transparan. Tepung ubi jalar yang digunakan sebagai bahan adonan ini memiliki konsentrasi amilopektin 85%. Tepung ubi jalar dengan kandungan amilopektin yang tinggi sebesar 82% hal ini akan menghasilkan gel yang transparan (Park, 2005). Gel yang transparan dari protein ikan maupun tepung sagu memberi efek kecerahan sedikit lebih besar pada perlakuan K6 bila dibandingkan dengan perlakuan K1 (Tabel 5).

Rerata kemerahan kamaboko menunjukkan kecenderungan meningkat dengan meningkatnya komposisi tepung sagu (Tabel 5). Rerata kemerahan terendah sebesar 11.83 diperoleh pada perlakuan K6 dengan komposisi tepung ubi jalar 10% dan sagu 0%, sedangkan rerata kemerahan tertinggi sebesar 17.41 diperoleh pada perlakuan K1 dengan komposisi tepung ubi jalar 0% dan sagu 10% (Tabel 5). Data pada perlakuan K6 menunjukkan bahwa tingkat kemerahan terendah sebesar 11.83 (Tabel 5) ini lebih disebabkan oleh bahan dari tepung ubi jalar. Menurut Park (2005) menyatakan bahwa pati yang memiliki kadar amilopektin yang tinggi akan menghasilkan gel yang transparan dan akan memberi efek lebih terang terhadap gel kamaboko, sehingga akan menurunkan tingkat kemerahan pada kamaboko. Perlakuan K1 menunjukkan bahwa tingkat kemerahan tertinggi sebesar 17.41 (Tabel 5) ini lebih disebabkan oleh tepung sagu. Tepung sagu memiliki kandungan fraksi amilosa yang tinggi sebesar 27% akan menghasilkan gel yang agak buram (Park, 2005). Limbongan (2007) melaporkan bahwa sagu *yepha* yang ditemukan di Papua mempunyai tepung berwarna merah

muda. Sehingga gel yang buram dan warna pink dari tepung sagu akan mempengaruhi warna kemerahan gel kamaboko lebih tinggi.

Rerata kekuningan kamaboko menunjukkan kecenderungan meningkat dengan meningkatnya komposisi tepung ubi jalar (Tabel 5). Rerata kekuningan terendah sebesar 12.86 diperoleh pada perlakuan K1 dengan komposisi ubi jalar 0% dan sagu 10%, sedangkan rerata kekuningan tertinggi sebesar 15.36 pada K6 dengan komposisi ubi jalar sebesar 10% dan sagu 0% (Tabel 5). Data pada perlakuan K1 menunjukkan bahwa tingkat kekuningan terendah sebesar 12.86 (Tabel 5) ini lebih disebabkan oleh bahan dari tepung sagu. Tepung sagu memiliki kandungan fraksi amilosa yang tinggi sebesar 27% akan menghasilkan gel yang agak buram (Park, 2005). Limbongan (2007) melaporkan bahwa sagu *Yepha* yang ditemukan di Papua (Irian Jaya) mempunyai tepung berwarna *pink*. Sehingga gel yang buram dan warna pink dari tepung sagu akan berpengaruh negatif terhadap warna kekuningan gel kamaboko akibatnya tingkat kekuningan kamaboko lebih rendah. Data pada perlakuan K6 menunjukkan bahwa tingkat kekuningan tertinggi sebesar 15.36 (Tabel 5), disebabkan oleh tepung ubi jalar. Tepung ubi jalar yang digunakan sebagai bahan dalam pembuatan adonan kamaboko memiliki warna agak kekuning-kuningan. Menurut Park (2005) kandungan amilopektin dalam pati ubi jalar yang tinggi ini akan menghasilkan gel yang transparan. Sehingga bahan tepung ubi jalar yang berwarna agak kekuning-kuningan dan gel transparan tepung ubi jalar ini akan mempengaruhi warna kekuningan pada perlakuan K6 lebih tinggi.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik terhadap kamaboko akibat pengaruh perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu meliputi parameter rasa, tekstur, aroma, kenampakan, warna dan kekenyalan.

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kamaboko berkisar antara 4.04-4.81 (netral - agak menyukai), rerata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur kamaboko berkisar antara 3.96-4.37 (netral - netral), rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kamaboko

Tabel 6. Rerata uji organoleptik kamaboko

Perlakuan	Variabel					
	Rasa	Tekstur	Aroma	Kekompakan	Warna	Kekenyalan
K1 (UJ0%:S10%)	4.26	4.15	3.89	4.22	4.22	3.48
K2 (UJ2%:S8%)	4.30	4.30	4.00	4.30	4.37	4.07
K3 (UJ4%:S6%)	4.70	4.33	4.15	4.70	4.70	4.15
K4 (UJ6%:S4%)	4.81	4.37	4.22	4.63	4.85	4.48
K5 (UJ8%:S2%)	4.07	4.07	3.96	4.33	4.74	4.30
K6 (UJ10%:S0%)	4.04	3.96	3.93	4.07	4.26	3.63

berkisar antara 3.89-4.22 (netral - netral), rerata tingkat kesukaan panelis terhadap kekompakan kamaboko berkisar antara 4.07-4.96 (netral - menyukai), rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna kamaboko berkisar antara 4.22-4.85 (netral - agak menyukai), rerata tingkat kesukaan panelis terhadap kekenyalan kamaboko berkisar antara 3.48-4.48 (netral - agak menyukai). Hasil analisis organoleptik terhadap kamaboko disajikan pada Tabel 6. Data ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi berbeda tepung ubi jalar dan sagu tidak berpengaruh nyata terhadap rasa, tekstur, aroma, kekompakan, warna dan kekenyalan kamaboko.

Rasa kamaboko lebih dipengaruhi oleh bahan-bahan yang terdapat dalam adonan seperti protein daging ikan tuna, garam dan gula. Menurut Lewless and Heymann (1998), rasa suatu bahan pangan berasal dari bahan-bahan itu sendiri dan apabila telah mendapat proses pengolahan maka rasanya dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan dalam proses pengolahan. Salah satu sifat fungsional protein adalah sebagai *flavor binding* produk pangan. Salah satu fungsi garam dalam pembuatan kamaboko adalah memberikan *flavor*. Gula (sorbitol dan sukrosa) yang ditambahkan dalam proses pembuatan kamaboko selain menciptakan rasa agak manis juga berfungsi sebagai krioprotektif selama penyimpanan dingin (Erdiansyah, 2006).

Tekstur kamaboko dipengaruhi oleh bahan-bahan seperti bahan dari

protein ikan, garam, gula (sorbitol dan sukrosa) dan STPP. Penggunaan garam 2.5% merupakan konsentrasi maksimum untuk memberikan tingkat kekentalan dan elastisitas pasta ikan. yang maksimum (Agustin, 2010). Daging ikan yang baik untuk kamaboko adalah daging ikan yang masih segar karena mutu protein khususnya protein miofibril sebagai pembentuk tekstur pada ikan segar masih tinggi (Suzuki, 1981 dan Park, 2005). Garam dalam pembuatan sosis salah satunya berfungsi membentuk tekstur (Nakai dan Modler, 2000). Sukrosa ditambahkan dalam pembuatan kamaboko berfungsi sebagai krioprotektif, yaitu menjaga kestabilan tekstur kamaboko (Agustin, 2010). Konsentrasi STPP sebesar 0.2-0.5% dari berat daging ikan cukup efektif dalam memberi efek terhadap tekstur pasta ikan (Erdiansyah, 2006).

Rerata nilai kekompakan kamaboko dipengaruhi oleh perlakuan seperti pemanasan, bahan dari protein ikan, air, dan garam. Koapaha (2009) menyatakan bahwa kekuatan gel dipengaruhi oleh suhu pemanasan. Gel merupakan suatu bentuk dari "bahan antara" antara padat dan cair, dimana zat cair adalah air, sedangkan zat padat berupa protein atau polisakarida atau kombinasi keduanya, yang membentuk struktur tiga dimensi. Proses pertama dalam pembuatan gel kamaboko adalah perubahan protein miofibril dalam otot membentuk *sol* oleh garam dan menjadi gel *swari* pada suhu 50 °C, lalu menjadi gel yang melemah disebut

modori pada suhu 60 °C dan kemudian menjadi gel kamaboko yang kompak dan kenyal pada suhu di atas 60 °C.

Warna kamaboko lebih dipengaruhi bahan dari protein ikan dan perlakuan pencucian dalam proses pembuatan adonan kamaboko. Agustin (2010) menyatakan bahwa Kamaboko yang mengandung residu non polar rendah akan membentuk jaringan gel yang warna transparan, elastis dan kemampuan mengikat air yang tinggi. Tujuan pencucian adalah untuk menghasilkan kamaboko yang berwarna putih dan bersih serta untuk melarutkan protein sarkoplasma (Park, 2005). Pencucian daging ikan dapat dilakukan beberapa kali untuk meningkatkan sifat hidrofilik daging ikan (Agustin, 2010).

Kekenyalan kamaboko lebih dipengaruhi oleh perlakuan seperti bahan dari protein ikan, garam, air dan pemanasan. Park (2005) menyatakan bahwa selama pemanasan daging ikan lumatan yang telah digarami, lipatan protein akan terbuka dan permukaan reaktif molekul protein yang berdekatan akan bereaksi membentuk ikatan intermolekul. Pada saat ikatan intermolekul mencukupi,

maka akan terbentuk struktur matrik tiga dimensi dan menghasilkan gel yang kenyal dan elastik. Nurkhoeriyati *et al.* (2010) menyatakan bahwa air yang terikat oleh protein melalui interaksi antara molekul air dan gugus hidrofilik dari gugus samping protein terjadi melalui ikatan hidrogen sehingga menghasilkan gel yang kenyal dan elastik. Koapaha (2009) menyatakan bahwa gel kamaboko terbentuk pada saat pasta daging ikan dipanaskan melalui daerah suhu gelasi protein yaitu diatas suhu 60 °C.

Perlakuan terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektifitas (Susriani, 2005) terhadap parameter fisik, kimia dan organoleptik kamaboko. Bobot diberikan oleh panelis sesuai dengan tingkat kepentingan (Bobot Variabel) setiap parameter, sedangkan dari nilai kesukaan diperoleh nilai efektifitas setiap parameter. Kamaboko perlakuan K4 yang terdiri dari ikan tuna 90%, ubi jalar 6% dan sagu 4% memiliki nilai produk tertinggi yaitu 0.98 berdasarkan sifat fisiko-kimia dan organoleptik kamaboko, sehingga dalam penelitian ini perlakuan K4 dipilih sebagai perlakuan terbaik untuk membuat kamaboko. Rerata sifat fisiko-kimia dan organoleptik kamaboko perlakuan terbaik penelitian disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata sifat fisiko-kimia dan organoleptik kamaboko perlakuan terbaik

Parameter	Nilai
Kimiawi	
Kadar Protein (%)	19.40
Kadar Lemak (%)	0.19
Kadar Air (%)	69.64
Kadar Abu (%)	2.27
Kadar Karbohidrat (%)	6.08
Fisik	
WHC (%)	43.61
Tekstur (N/m)	11.93
Daya patah (N/m)	7.83
Kecerahan (L*)	50.31
Kemerahan (a*)	14.14
Kekuningan (b*)	14.13
Organoleptik	
Rasa	4.81
Tekstur	4.37
Aroma	4.22
Kekompakan	4.63
Warna	4.85
Kekenyalan	4.48

SIMPULAN

Kamaboko ikan tuna perlakuan K4 merupakan perlakuan terbaik dengan sifat fisiko-kimia dan organoleptik kamaboko, yaitu: kadar protein 19.40%; kadar lemak 0.19%; kadar air 69.64%; kadar abu 2.27%; kadar karbohidrat 6.08%; WHC 43.61%; tekstur 11.93 N/m; kecerahan 50.30; kemerahan 14.14; kekuningan 14.13; daya patah 7.83 N/m; skor rasa 4.81; skor tekstur 4.31; skor aroma 4.22; skor kekompakan 4.63; skor warna 4.85; skor kekenyalan 4.48. Hal ini mengindikasikan bahwa campuran tepung sagu 4% dan ubi jalar 6% dapat digunakan sebagai *binder* atau *filler* serta memenuhi standar dalam pembuatan kamaboko ikan tuna. Kamaboko dengan komposisi bahan ikan tuna, ubi jalar dan sagu dapat digunakan sebagai salah satu pangan fungsional yang bermanfaat, aman, sesuai, dan mudah disajikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Pusat Pendidikan Kelautan Perikanan yang membantu biaya penelitian ini melalui Program Beasiswa Pascasarjana Kementerian Kelautan Perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin TI. 2010. Mutu dan Sifat Fungsional Karagenan dari *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* serta Alpikasinya sebagai Gelling Agent pada Kamaboko Ikan Kurisi (*Nemipterus nemantophorus*). Tesis. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Pascasarjana. Universitas Brawijaya. Malang
- AOAC. 1995. *Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists*. Washington D.C.
- Baharudin. 2008. Penggunaan Na-Sitarat Pada Jenis Tepung yang Berbeda dalam Pembuatan Bakso Kering Ikan Mata Goyang (*Priacanthus tayenus*). Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor
- Erdiansyah. 2006. Teknologi Penanganan Bahan Baku Terhadap Mutu Sosis Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor
- Herawati D. 2009. Modifikasi Pati Sagu Dengan Teknik Heat Moisture Treatment (HTM) dan Aplikasinya dalam Memperbaiki Kualitas Bihun. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor
- Ibrahim I. 2002. Studi Pembuatan Kamaboko Ikan Belut (*Monopterus albus*) Dengan Berbagai Suhu Perebusan dan Konsentrasi Tepung Terigu. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor
- Jin SK, Kim IS, Kim SJ, Jeong KJ, Choi YJ, and Hur SJ. 2007. Effects of Muscle Type and Washing Times on Physicochemical Characteristic and Qualities of Surimi. *Journal of Food Engineering*, 81: 618-623
- Koapaha T. 2009. Penggunaan Pati Sagu Modifikasi Fosfat pada Konsentrasi yang Berbeda terhadap Sifat Fisik Kimia Sosis Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Tesis. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang
- Lewless DM and Heymanann. 1998. *Sensory Evaluation of Food*. Chapman and Hall. New York
- Limbongan J. 2007. *Kemungkinan Penerapan Teknik Perbanyakan Tanaman Kakao secara Vegetatif*. hlm. 377-384. Prosiding Seminar Nasional Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua
- Nurkhoeriyati T, Huda N, dan Ahmad R. 2010. *Perkembangan Terbaru Teknologi Surimi*. Laboratorium Pengolahan Ikan dan Daging. Jurusan Teknologi Makanan. Pusat pengajian Teknologi Industri. Universiti Sains Malaysia. Pulau Pinang
- Okada M, Miyauchi D, and Kudo G. 1973. Kamaboko: The Giant Among Japanese Processed Fishery Products. *Marine Fisheries Review*, 35 (12): 1-6
- Park JW. 2005. *Surimi and Surimi Seafood*. Second Edition. Food Science and Technology. Taylor & Francis Group. New York
- Stanby M. 1982. *Industry Fishery Technology: A Survey of Methods for Domestic Harvesting, Preservation, and Processing of Fish Used for Food and for Industrial Products*. Reinhold Publishing Corp. Washington.
- Steel RGD dan Torrie JH. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka. Jakarta
- Susrini. 2005. *Index Efektifitas; Suatu Pemikiran Tentang Alternatif untuk Memilih Perlakuan Terbaik pada Penelitian Pangan*. Edisi Ketiga dengan Perbaikan. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang
- Suzuki T. 1981. *Fish and Krill Protein: Processing Technology*. Applied Science Publishers. London
- Widjanarko SB, Martati E. dan Nouvellia P. 2004. Mutu Sosis Lele Dumbo (*Claris garipinus*) Akibat Penambahan Jenis dan Konsentrasi Binder. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(3): 106-115

Winarno FG. 1992. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia. Jakarta
Yitnosumarto S. 1993. *Percobaan Perancangan, Analisis dan Interpretasinya*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Yuwono dan Susanto. 1998. *Pengujian Fisik Pangan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang