



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 1 Januari 2013

SUBSTITUSI TEPUNG TAPIOKA (*Manihot esculenta*) DALAM PEMBUATAN TAKOYAKI

*SUBSTITUTION OF CASSAVA FLOUR (*Manihot esculenta*) IN MAKING TAKOYAKI*

Ria Aristawati W.^{*)}, Windi Atmaka^{*)}, dan Dimas Rahadian Aji Muhammad^{*)}

^{*)} Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, UNS, Surakarta

Received 20 September 2012 accepted 29 October 2012 ; published online 2 January 2013

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui formulasi terbaik dan tingkat kesukaan konsumen terhadap takoyaki substitusi tepung tapioka dengan berbagai formulasi serta mengetahui karakteristik kimia (lemak, protein, karbohidrat, kadar abu, kadar air) pada takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya yang paling disukai adalah takoyaki dengan formulasi tepung terigu 70% dan substitusi tepung tapioka 30%. Sampel kontrol sebesar 33,7750 N dan sampel tepung tapioka 30% sebesar 24,5415 N. Hasil pengujian proksimat menunjukkan takoyaki substitusi tepung tapioka 70% : 30% dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya memiliki kadar air (wb) 46,52% , Kadar abu (db) 1,54%, Kadar lemak (db) 4,30%, Kadar protein (db) 10,29%, Kadar karbohidrat (db) 36,99%.

Kata Kunci : Takoyaki, Tepung Tapioka, Tempe.

ABSTRACT

The purpose of this reasearch is to understand the best formula and rate of consumer preferences to takoyaki that made of tapioca flour and varieties of formulas and to get to know the character of the nutrition content (fat, protein, carbohydrate, ash content, water content) in takoyaki that made of tapioca flour and tempe. Tempe is substitute for both in filling and brothing. The result of the research indicated that the best formula in the making of takoyaki that made of tapioca flour and tempe was 70% of wheat flour and 30% of tapioca flour. Sample of 100% of wheat flour amounting to 33,7750 N and sample of 30 % of tapioca flour amounting to 24,5415 N. The formula is preferenced by consumers. The result of proximate test indicated that takoyaki that made of tapioca flour 70% : 30% and tempe as substitute for both in filling and broth had : water content (wb) 46,52% , ash content (db) 1,54%, fat (db) 4,30%, protein (db) 10,29%, carbohydrate (db) 36,99%.

Keywords: Takoyaki, Tapioca Flour, Tempe.

^{*)}Corresponding author: ria.aw2cute@gmail.com

PENDAHULUAN

Takoyaki adalah makanan tradisional Jepang. Takoyaki terbuat dari tepung terigu dan diisi dengan daging gurita. Karena bentuknya bulat seperti baso, maka takoyaki disebut juga baso panggang Jepang (tako = octopus; yaki = panggang). Cara pembuatannya tidak digoreng dalam minyak yang banyak, tetapi diolesi dengan minyak dalam suatu cetakan setengah bulatan kemudian adonan dituang dan dibalik sehingga berbentuk bulatan penuh. Takoyaki di Jepang sudah menjadi makanan favorit untuk semua kalangan. Rasanya yang gurih membuat takoyaki menjadi alternatif makanan pengganti nasi.

Masyarakat di Indonesia kini sudah mulai mengenal dan menerima produk takoyaki, bahkan diperkirakan akan semakin populer. Pada Tahun 2010 terdapat sekitar 357 restoran Jepang yang ada di Indonesia, dengan 300 restoran di antaranya terdapat di Jakarta. Jumlah ini dapat diperkirakan akan terus bertambah.

Takoyaki yang berasal dari Jepang terbuat dari tepung terigu. Padahal Indonesia bukan merupakan Negara penghasil gandum. Perdagangan, impor gandum pada 2010 mencapai 4,8 juta ton dengan nilai US\$1,4 miliar, sedangkan untuk tepung terigu mencapai 775 ribu ton. Tingginya impor terigu di Indonesia seyogyanya dapat dikurangi dan menggantinya dengan komoditas lokal, seperti tepung tapioka, pada produk makanan yang terbuat dari tepung terigu.

Umumnya takoyaki diisi dengan daging gurita yang diketahui mengandung kolesterol tinggi. Mengingat perhatian konsumen akan makanan yang sehat semakin tinggi, maka upaya menurunkan kadar kolesterol pada produk takoyaki perlu dilakukan. Sehingga dalam penelitian ini isian takoyaki diganti dengan tempe. Selain rendah kolesterol, tempe mudah didapatkan dan murah. Tempe merupakan makanan tradisional Indonesia yang dikonsumsi oleh hampir semua lapisan masyarakat, dengan konsumsi rata-rata per tahun 5,2 kg/kapita. Tempe mengandung komponen gizi yang tinggi seperti protein dan vitamin B12. Bahkan tempe diketahui mengandung senyawa antioksidan yang diidentifikasi sebagai isoflavon yakni daidzein, genistein, glisitein, dan faktor-2 (6, 7, 4 dihidroksi isoflavon) serta 3-hydroxyanthranilic acid. Senyawa-senyawa ini diyakini mempunyai peranan dalam meredam aktivitas radikal bebas sehingga

bermanfaat dalam pencegahan kanker seperti halnya karotenoid, vitamin E dan vitamin C.

Dengan latar belakang seperti tersebut, maka dilakukan penelitian penggunaan tepung tapioka sebagai substitusi pembuatan takoyaki, pemanfaatan tepung tapioka ini diharapkan selain mudah didapat dan harga lebih murah dibandingkan dengan tepung terigu, juga dapat untuk memperluas penggunaan dan meningkatkan tepung tapioka sebagai makanan rakyat. Dengan demikian apabila ditinjau dari sudut ekonomis, harga takoyaki akan lebih murah dan secara komersil diharapkan dapat lebih menguntungkan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan takoyaki adalah tepung terigu "Boga Sari" dan tepung tapioka "Rose Brand", garam halus "Refina", telur ayam broiler, dan tempe.

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan takoyaki ini adalah cetakan takoyaki dan analisa tekstur yaitu seperangkat Lyod Universal Testing Machine.

Pembuatan Takoyaki

Adonan takoyaki dibuat dengan mencampurkan tepung dengan garam, telur dan kaldu tempe diaduk hingga merata. Selanjutnya adonan takoyaki dituang pada cetakan yang sudah diolesi dengan margarine. Pada bagian atas ditaburi dengan daun bawang dan tempe, dimasak di atas api kecil. Setelah setengah matang, adonan dibalik dengan bantuan tusuk sate/ tusuk besi.

Metode Analisis

Analisis yang dilakukan pada takoyaki terdiri dari analisis sensoris dan fisikokimia. Pengujian sifat sensoris takoyaki, uji ranking. Analisis karakteristik kimia untuk kadar air menggunakan metode Thermogravimetri (Apriyantono dkk, 1989), kadar abu dengan Cara Kering (Apriyantono dkk, 1989), kadar protein dengan metode Kjeldahl-Mikro (Apriyantono dkk, 1989), kadar lemak dengan metode Soxhlet (Apriyantono dkk, 1989), dan kadar karbohidrat dengan cara *By difference* (Apriyantono dkk, 1989). (Sudarmadji dkk, 1989), dan analisis sifat fisik terhadap tekstus menggunakan Lyod Universal Testing Machine (Wijayanti, 2007).

Analisis Data

Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu perbandingan tepung terigu dengan tepung tapioka. Data analisis sensoris yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan metode one way ANOVA. Jika menunjukkan hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan analisis Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil uji sensoris didapatkan formula tepung terigu dan tepung tapioka terbaik yang selanjutnya dianalisis sifat fisikokimia dengan

pembandingan/kontrol takoyaki dengan bahan dasar tepung terigu. Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan ANOVA pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Sensoris Takoyaki

1. Aroma

Hasil uji sensoris nilai ranking kesukaan terhadap aroma takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 1**

Tabel 1 Nilai Ranking Kesukaan Terhadap Takoyaki Substitusi Tepung Tapioka dengan Penambahan Tempe Sebagai Kaldu dan Isiannya

Takoyaki	Formula Tepung Terigu : Tepung Tapioka	Aroma *
Kontrol	100 : 0	0,38 ^b
F1	90 : 10	-0,11 ^a
F2	80 : 20	-0,22 ^a
F3	70 : 30	0,65 ^{ab}
F4	60 : 40	-0,11 ^a

notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha 5\%$

* Nilai : Semakin tinggi nilai semakin disukai oleh panelis

Tabel 1 menunjukkan bahwa variasi konsentrasi penggunaan tepung terigu dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma takoyaki yang dihasilkan. Penggunaan tepung terigu 100% pada takoyaki kontrol paling disukai oleh panelis, karena memiliki aroma yang enak. Pada dasarnya aroma tepung terigu lebih wangi dibandingkan dengan tepung tapioka. Sampel dengan penambahan tepung terigu sebesar 70% dan substitusi tepung tapioka 30% paling disukai panelis.

Hal ini dikarenakan campuran tepung terigu dan tepung tapioka sesuai sehingga menimbulkan aroma yang enak dan gurih terhadap takoyaki yang dihasilkan.

2. Rasa

Hasil uji sensoris nilai ranking kesukaan terhadap rasa takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 2**

Tabel 2 Nilai Ranking Kesukaan Terhadap Takoyaki Substitusi Tepung Tapioka dengan Penambahan Tempe Sebagai Kaldu dan Isiannya

Takoyaki	Formula Tepung Terigu : Tepung Tapioka	Rasa *
Kontrol	100 : 0	1,59 ^b
F1	90 : 10	-0,39 ^a
F2	80 : 20	-0,21 ^a
F3	70 : 30	0,39 ^b
F4	60 : 40	0,18 ^b

notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha 5\%$

* Nilai : Semakin tinggi nilai semakin disukai oleh panelis

Tabel 2 menunjukkan bahwa variasi konsentrasi penggunaan tepung terigu dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa takoyaki yang dihasilkan. Untuk kontrol yaitu tepung terigu 100% disukai oleh panelis. Sedangkan formulasi yang kedua yaitu dengan penambahan tepung terigu 70% dan disubstitusi tepung tapioka 30%. Takoyaki dengan penambahan tepung tapioka 30% memiliki formulasi tepung terigu dan tepung tapioka yang sesuai sehingga rasa yang dihasilkan lebih disukai. Hal ini dikarenakan campuran tepung terigu dan tepung tapioka tidak ada yang dominan sehingga memunculkan aroma takoyaki yang pas. Winarno (1997) menyatakan bahwa rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Penggunaan tepung tapioka

dengan perbandingan yang berbeda tidak menghasilkan perbedaan terhadap rasa takoyaki karena tepung tapioka tidak memiliki komponen lemak yang tinggi (0,04%) sehingga kurang mempengaruhi rasa gurih pada produk. Oleh karena itu dapat disimpulkan semakin banyak penambahan tepung kurang mempengaruhi terhadap rasa yang dihasilkan. Sehingga perlu diperhatikan konsentrasi penggunaan tepung terigu dan tepung tapioka dalam produk-produk yang lain.

3. Flavor

Hasil uji sensoris nilai ranking kesukaan terhadap flavor takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 3**

Tabel 3 Nilai Ranking Kesukaan Terhadap Takoyaki Substitusi Tepung Tapioka dengan Penambahan Tempe Sebagai Kaldu dan Isiannya

Takoyaki	Formula Tepung Terigu : Tepung Tapioka	Flavor *
Kontrol	100 : 0	0,18 ^b
F1	90 : 10	-0,31 ^a
F2	80 : 20	-0,08 ^{ab}
F3	70 : 30	0,19 ^b
F4	60 : 40	0,12 ^b

notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5 %

* Nilai : Semakin tinggi nilai semakin disukai oleh panelis

Tabel 3 menunjukkan bahwa variasi konsentrasi penggunaan tepung terigu dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang nyata terhadap flavor takoyaki yang dihasilkan yaitu formulasi tepung terigu 90% dan disubstitusi 10% tepung tapioka berbeda nyata dengan formulasi yang lain. Akan tetapi parameter flavor takoyaki dengan penambahan tepung terigu 70 % + tepung tapioka 30% lebih disukai oleh panelis. Formulasi dengan penambahan 30% tepung tapioka lebih disukai karena campuran antara tepung terigu dan tepung tapioka yang digunakan campuran formulasinya sesuai. Sedangkan takoyaki yang memiliki formulasi tepung terigu yang lebih banyak kurang disukai oleh panelis karena flavor yang dihasilkan kurang sesuai. Oleh karena itu dapat disimpulkan semakin banyak penambahan tepung akan mempengaruhi terhadap flavor yang dihasilkan. Sehingga perlu diperhatikan konsentrasi penggunaan tepung terigu dan tepung tapioka dalam produk-produk yang lain mengingat

flavor yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap penerimaan konsumen.

4. Kenampakan

Hasil uji sensoris nilai ranking kesukaan terhadap kenampakan takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 4**

Berdasarkan **Tabel 4** nilai ranking kesukaan terhadap uji fisik takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya secara keseluruhan tidak berbeda nyata. Akan tetapi, kenampakan yang paling disukai oleh panelis yaitu sampel dengan tepung terigu 70% dan substitusi tepung tapioka 30%. Warna takoyaki berwarna putih kekuningan dan tidak pucat. Hal tersebut disebabkan oleh formulasi konsentrasi tepung tapioka yang sesuai sehingga memberikan bentuk dan warna yang bagus pada takoyaki dengan penambahan tepung tapioka 30% sehingga diterima oleh konsumen.

Tabel 4 Nilai Ranking Kesukaan Terhadap Takoyaki Substitusi Tepung Tapioka dengan Penambahan Tempe Sebagai Kaldu dan Isiannya

Takoyaki	Formula Tepung Terigu : Tepung Tapioka	Kenampakan *
Kontrol	100 : 0	0,15 ^b
F1	90 : 10	-0,11 ^b
F2	80 : 20	-0,10 ^b
F3	70 : 30	0,26 ^b
F4	60 : 40	0,01 ^b

notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5 %

* Nilai : Semakin tinggi nilai semakin disukai oleh panelis

Hal tersebut menunjukkan bahwa formulasi penggunaan tepung terigu dan tepung tapioka berpengaruh terhadap hasil yang didapatkan. Semakin banyak tepung tapioka yang digunakan akan menghasilkan kenampakan yang tidak diterima oleh panelis karena memberikan warna yang kurang disukai oleh panelis. Penilaian sensoris merupakan faktor utama dalam industri pangan olahan sehingga

perlu diperhatikan konsentrasi penggunaan tepung tapioka.

5. Tekstur

Hasil uji sensoris nilai ranking kesukaan terhadap tekstur takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 5**

Tabel 5 Nilai Ranking Kesukaan Terhadap Takoyaki Substitusi Tepung Tapioka dengan Penambahan Tempe Sebagai Kaldu dan Isiannya

Takoyaki	Formula Tepung Terigu : Tepung Tapioka	Tekstur *
Kontrol	100 : 0	-0,01 ^{ab}
F1	90 : 10	-0,13 ^a
F2	80 : 20	-0,19 ^a
F3	70 : 30	0,03 ^{ab}
F4	60 : 40	0,32 ^b

notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5 %

* Nilai : Semakin tinggi nilai semakin disukai oleh panelis

Berdasarkan **Tabel 5** nilai ranking kesukaan terhadap tekstur takoyaki tepung terigu 60% dan tepung terigu 40% paling disukai oleh panelis. Hal tersebut dikarenakan tekstur takoyaki dengan penambahan tepung tapioka lebih empuk. Sedangkan sampel yang formulasi tepung terigu lebih banyak tidak disukai oleh panelis karena teksturnya yang lebih kenyal. Tepung tapioka berfungsi untuk memperbaiki atau menstabilkan emulsi, meningkatkan daya, mengikat air, memperkecil penyusutan, menambah berat produk dan karena harganya relatif murah maka dapat menekan biaya produksi. Semakin banyak penambahan tepung terigu, tekstur yang dihasilkan semakin tidak disukai, karena memberikan tekstur yang kenyal.

Kekenyalan merupakan sifat tekstural yang menentukan takoyaki tersebut sudah memenuhi kriteria sebagai alternatif makanan pengganti nasi atau camilan. Kekenyalan dapat dipengaruhi oleh gluten yang terdapat dalam tepung terigu. Gluten adalah suatu senyawa pada tepung terigu yang bersifat kenyal dan elastis, yang diperlukan dalam pembuatan takoyaki agar dapat mengembang dengan baik. Berdasarkan pegujian sensoris terhadap 40 panelis semiterlatih dengan uji ranking. Tekstur yang dihasilkan oleh takoyaki berbahan dasar tepung terigu dan tepung tapioka memang lebih kenyal dibanding dengan takoyaki yang biasa dijual di pasaran. Kemudian berdasarkan uji fisik tekstur takoyaki dengan uji organoleptik takoyaki untuk sampel tepung terigu 100% dan sampel tepung terigu 70% disubstitusi tepung tapioka 30% sudah

sesuai. Untuk sampel tepung terigu 100% teksturnya lebih kenyal jika dibandingkan dengan takoyaki dengan penambahan tepung tapioka 30%.

Semakin besar proporsi tepung tapioka, maka pengembangan takoyaki juga semakin besar. Hal ini disebabkan karena amilopektin kurang kuat menahan massa pada saat penggorengan sehingga air semakin mudah teruapkan. Muchtadi et.al. (1988) menjelaskan bahwa kandungan amilopektin tinggi akan meningkatkan kemampuan mengikat air lebih

besar sehingga mempengaruhi tekstur. Maka takoyaki dengan penambahan tepung tapioka teksturnya lebih lunak jika dibandingkan dengan takoyaki yang berbahan dasar 100% tepung terigu.

6. Overall/Keseluruhan

Nilai kesukaan takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 6**

Tabel 6 Nilai Ranking Kesukaan Terhadap Takoyaki Substitusi Tepung Tapioka dengan Penambahan Tempe Sebagai Kaldu dan Isiannya

Takoyaki	Formula Tepung Terigu : Tepung Tapioka	Overall *
Kontrol	100 : 0	0,18 ^b
F1	90 : 10	-0,22 ^a
F2	80 : 20	-0,24 ^a
F3	70 : 30	0,17 ^b
F4	60 : 40	0,05 ^{ab}

notasi yang berbeda pada satu kolom menunjukkan beda nyata pada α 5 %

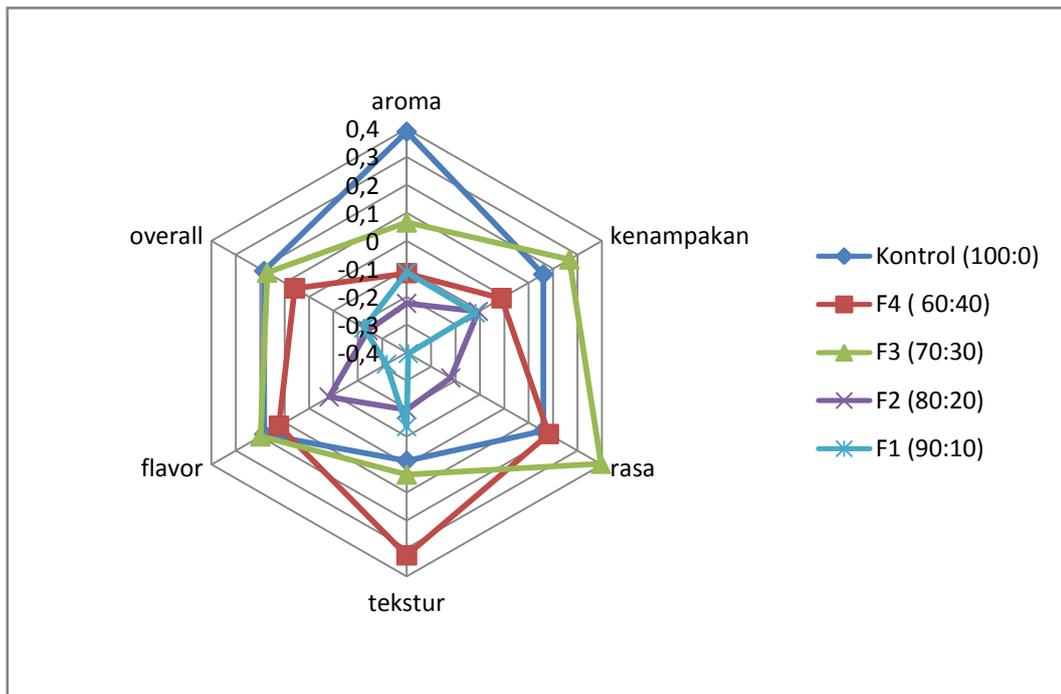
* Nilai : Semakin tinggi nilai semakin disukai oleh panelis

Berdasarkan **Tabel 6** nilai ranking kesukaan terhadap sensoris takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dari keseluruhan parameter panelis sangat menyukai sampel takoyaki berbahan dasar 100% tepung terigu, yang tidak memiliki aroma, rasa dan *flavor* yang asing dilidah panelis. Sampel takoyaki dengan substitusi tepung tapioka yang paling disukai oleh panelis adalah sampel takoyaki 70% tepung terigu dan substitusi 30% tepung tapioka. Hal tersebut dikarenakan dari keseluruhan parameter aroma, rasa, kenampakan, tekstur, dan flavornya sesuai dengan tingkat kesukaan panelis.

Pengujian secara keseluruhan/overall merupakan penilaian terhadap semua faktor mutu yang meliputi aroma, rasa, dan tekstur yang dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penerimaan dan tingkat kesukaan panelis terhadap produk takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya,

selain itu pengujian secara keseluruhan juga dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik kimia dari masing-masing formulasi tepung terigu dan tepung tapioka sebagai bahan dasar pembuatan takoyaki sehingga takoyaki yang dihasilkan bisa diterima panelis dan memenuhi kebutuhan dari konsumen sebagai alternatif makanan pengganti nasi.

Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi penggunaan tepung terigu dan tepung tapioka berpengaruh terhadap hasil yang didapatkan. Meskipun tepung tapioka mempunyai kandungan gizi yang cukup tetapi penggunaannya dalam makanan harus diperhatikan mengingat hasil sensoris yang didapat, penilaian sensoris merupakan faktor utama dalam industri pangan olahan sehingga perlu diperhatikan konsentrasi penggunaan tepung tapioka.



Gambar 1. Grafik Radial Uji Organoleptik Takoyaki Substitusi Tepung Tapioka dengan Penambahan Tempe Sebagai Kaldu dan Isiannya.

Berdasarkan **Gambar 1** dapat dilihat takoyaki berbahan dasar tepung terigu 100% untuk semua parameter secara keseluruhan lebih disukai oleh panelis sedangkan penambahan tepung tapioka yang disukai oleh panelis dan dilihat dari berbagai parameter yang terpilih yaitu penambahan tepung tapioka 30%.

Sifat Fisik Tekstur Takoyaki

Hasil analisis sifat fisik takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 7**

Tabel 7 Hasil Analisis Tekstur Terhadap Takoyaki Substitusi Tepung Tapioka dengan Penambahan Tempe Sebagai Kaldu dan Isiannya

Takoyaki	Formula Tepung Terigu : Tepung Tapioka	Tekstur *
Kontrol	100 : 0	33,7750 N
F3	70 : 30	24,5415 N

* Nilai : Semakin tinggi nilai semakin kenyal teksturnya

Berdasarkan **Tabel 7** diketahui bahwa tekstur yang lebih kenyal adalah takoyaki dengan bahan baku tepung terigu yaitu sebesar 33,7750 N. Semakin banyak tepung terigu yang digunakan, maka teksturnya akan semakin kenyal. Hal tersebut dikarenakan pada tepung terigu terdapat protein gluten. Gluten merupakan kumpulan protein kompleks yang tidak dapat larut dalam air. Struktur kerangka protein pembentuk gluten terdiri dari dua fraksi, yaitu gliadin dan gliuten. Gliadin menyebabkan adonan semakin kuat, menahan gas

dan membentuk struktur pada produk yang dipanaskan. Gluten mempunyai sifat mudah bergabung dengan karbohidrat, lemak, dan protein sehingga merupakan zat aditif untuk pembuatan berbagai makanan dari tepung yang kandungan proteinnya sedang. Fungsi gluten pada pembuatan takoyaki ini adalah untuk membuat adonan sehingga struktur takoyaki yang dihasilkan lebih kenyal dan mengembang. Sedangkan pada sampel tepung terigu 70% dengan substitusi tepung tapioka 30% sebesar 24,5415 N. Takoyaki dengan penambahan tepung

tapioka lebih empuk dibandingkan dengan takoyaki dengan bahan baku tepung terigu disebabkan karena adanya gluten yang memberikan tekstur pada takoyaki, dengan menurunnya kadar gluten menyebabkan struktur atau tekstur dari takoyaki menjadi lemah atau berkurang. Selain itu tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi sehingga membentuk gel yang lunak dan lembek. Takoyaki tidak bisa dibuat dari tepung tapioka saja, karena akan menghasilkan kandungan yang lembek sehingga tidak bisa dicetak (Supriyanto, 1992).

Tekstur ditentukan oleh kemudahan terpecahnya partikel-partikel penyusun bila produk tersebut dikunyah serta tergantung pada ukuran dan granula pati yang sudah mengembang. Kekenyalan merupakan sifat yang paling penting untuk penerimaan produk takoyaki.

Sifat Kimia Takoyaki

Hasil analisis sifat kimia takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 8**

Tabel 8 Sifat Kimia Takoyaki Substitusi Tepung Tapioka dengan Penambahan Tempe sebagai Kaldu dan Isiannya

Sifat Kimia	Takoyaki *	
	Kontrol	Tepung terigu 70 % + Tepung Tapioka 30%
1. Air (% wb)	44,34 ^a	46,52 ^a
2. Abu (% db)	2,31 ^a	1,54 ^a
3. Lemak (% db)	7,08 ^a	4,30 ^b
4. Protein (% db)	10,85 ^a	10,29 ^a
5. Karbohidrat (% db)	38,12 ^a	36,99 ^a

notasi yang beda pada satu baris yang sama menunjukkan beda nyata pada α 5 %

* Kode ; kontrol = 100% Tepung Terigu ; F3 = Tepung Terigu 70 % + Tepung Tapioka 30%

1. Kadar Air

Berdasarkan **Tabel 8** diketahui bahwa kadar air pada sampel tepung terigu 100% sebesar 44,34% dan sampel tepung terigu 70% disubstitusi tepung tapioka 30% sebesar 46,52%. Nilai kadar air takoyaki tepung terigu 100% lebih kecil dari takoyaki tepung terigu 70% disubstitusi tepung tapioka 30% disebabkan karena kandungan kadar air tepung tapioka lebih besar daripada kadar air tepung terigu. Tingginya kadar air juga berkaitan dengan sifat higroskopis tepung campuran yang sebagian besar komponen utamanya adalah pati yaitu tapioka yang mudah menyerap uap air. Menurut Winarno dan Rahayu (1994), bahwa pati mempunyai kemampuan untuk mengikat air. Hal ini karena jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar. Semakin besar kadar pati, maka semakin banyak air yang terserap sehingga kadar air semakin tinggi. Sehingga untuk sampel takoyaki dengan penambahan tepung tapioka 30% mempunyai kadar air yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan takoyaki dengan tepung terigu 100%.

2. Kadar Abu

Kadar abu takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada Tabel 8. Berdasarkan

Tabel 8 diketahui bahwa kadar abu pada sampel 100% tepung terigu sebesar 2,31% sedangkan untuk sampel tepung terigu 70% dan substitusi 30% tepung tapioka sebesar 1,54%. Hasil analisis menunjukkan signifikan yang tidak beda nyata. Penambahan tepung tapioka tidak mempengaruhi kadar abu sampel. Tepung tapioka mengandung kadar abu yang sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh karena tapioka dan pati sagu mengandung kadar abu yang sangat rendah, sehingga penggunaan yang sama tidak mampu membedakan kadar abu dalam produk.

3. Kadar Protein

Berdasarkan **Tabel 8** diketahui kandungan protein takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dalam penelitian ini takoyaki tepung terigu 100% memiliki kandungan protein sebesar 10,855% per 100 g bahan dan untuk sampel tepung terigu 70% disubstitusi tepung tapioka 30% sebesar 10,290% per 100 g bahan. Dari hasil tersebut menunjukkan sampel tepung terigu 100% dengan sampel formulasi tepung terigu 70% dan substitusi 30% tepung tapioka tidak beda nyata. Setelah dilakukan analisis statistik didapatkan hasil bahwa ada pengaruh penambahan tepung tapioka terhadap

kandungan protein takoyaki yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan kandungan protein dari tepung terigu lebih besar jika dibandingkan dengan tepung tapioka.

4. Kadar Lemak

Kadar lemak takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 8**. Berdasarkan **Tabel 8** diketahui bahwa kadar lemak untuk sampel tepung terigu 100% sebesar 7,08% bahan sedangkan kadar lemak untuk sampel tepung terigu 70% dan substitusi 30% tepung tapioka sebesar 4,30%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan beda nyata, setelah dilakukan analisis statistik menunjukkan hasil yang signifikan yang berarti penambahan tepung tapioka berpengaruh terhadap kandungan lemak sampel takoyaki. Kandungan lemak pada sampel tepung terigu 100% lebih besar dibandingkan tepung terigu 70% disubstitusi tepung tapioka 30%.

Ketaren (1986) menjelaskan bahwa setiap bahan pangan yang digoreng mengandung sejumlah lemak yang diabsorpsi. Oleh karena itu, kadar lemak takoyaki diduga berkaitan erat dengan absorpsi atau tingkat penyerapan minyak oleh takoyaki tersebut. Selain dipengaruhi oleh absorpsi minyak, kadar lemak takoyaki juga dipengaruhi oleh kandungan lemak pada tapioka dan tepung terigu. Semakin sedikit formulasi tapioka atau semakin banyak formulasi tepung terigu maka kadar lemak pada takoyaki semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin besar formulasi tepung tapioka, maka tingkat penyerapan minyak rendah dan kandungan lemak pada tepung tapioka lebih rendah dari tepung terigu. Adapun kandungan lemak pada tapioka yaitu sebesar 0,3% (Oey, 1998), lebih kecil daripada kandungan lemak tepung terigu 1,3% (Azizah, 2009) dalam setiap 100 g bahan.

5. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dapat dilihat pada **Tabel 8**. Berdasarkan **Tabel 8** diketahui kandungan karbohidrat takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya sebesar 38,12% untuk sampel tepung terigu 100% sedangkan untuk sampel tepung terigu 70% dan substitusi 30% tepung tapioka sebesar 36,99%, secara statistik tidak berbeda nyata. Hal ini

disebabkan karena tapioka merupakan pati sebagai salah satu bentuk karbohidrat. Semakin besar penambahan tepung tapioka menyebabkan semakin tinggi karbohidratnya karena tepung tapioka merupakan sumber karbohidrat (Fatriani, 2003). Tapi dalam penelitian ini sampel kontrol karbohidratnya lebih besar karena kandungan karbohidrat tepung tapioka lebih rendah bila dibandingkan dengan tepung terigu. Untuk sampel takoyaki berbahan dasar tepung terigu dan tepung tapioka ini memiliki kandungan karbohidrat yang tidak jauh berbeda dengan standar yaitu sebesar 38,12% untuk sampel kontrol dan 36,99% untuk sampel F3. Oleh karena itu perlu tambahan bahan lain untuk meningkatkan kandungan gizi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya yang paling disukai adalah takoyaki dengan formulasi tepung terigu 70% dan substitusi tepung tapioka 30% karena teksturnya lebih lunak. Tekstur takoyaki substitusi tepung tapioka dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya dianalisis menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Sampel tepung terigu 100% sebesar 33,7750 N dan sampel tepung terigu 70% disubstitusi dengan tepung tapioka 30% sebesar 24,5415 N. Semakin tinggi nilainya maka teksturnya semakin kenyal. Takoyaki substitusi tepung terigu 70% : tepung tapioka 30% dengan penambahan tempe sebagai kaldu dan isiannya adalah kadar air (wb) sebesar 46,52% ; kadar abu (db) sebesar 1,54% ; kadar lemak (db) sebesar 4,30% ; kadar protein (db) sebesar 10,29% ; kadar karbohidrat (db) sebesar 36,99%. Takoyaki substitusi tepung terigu 70% : tepung tapioka 30% untuk kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar karbohidrat tidak berbeda nyata dengan takoyaki tepung terigu 100%, sedangkan untuk kadar lemak berbeda nyata dengan tepung terigu 100%.

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai fortifikasi penambahan sayuran sehingga menambah gizi dan variasi rasa takoyaki.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., . Fardiaz., N. L. Puspitasari., Soedarnawati dan S. Budiyo. 1989. *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor. Hal 74-82
- Azizah, T N. 2009. Komposisi Tepung Terigu. <http://makara393.blogspot.com/2010/01/komposisi-tepung-terigu.html>. (Diakses pada tanggal 9 November 2011). IPB. Bogor
- Fatriani, Y. 2003. *Evaluasi Penambahan Tepung Tapioka dan Es Batu pada Berbagai Tingkat yang Berbeda terhadap Kualitas Bakso Sapi*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian. Bogor.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta
- Muchtadi, T.R, Purwiyatno dan A. Basuki. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. PAU. IPB. Bogor
- Oey, K.N. 1998. *Daftar Analisa Bahan Makanan*. Penerbit Fakultas Kedokteran. UI. Jakarta
- Supriyanto. 1992. *Mie Basah dari Berbagai Jenis Pati*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Dalam skripsi S1 Shinta Rusmaya Fitri. 2005. *Pengembangan Produk Mie Basah Berbasis Tepung Tapioka dengan Pendekatan Value Engineering*. Universitas Gadjah Mada. Fakultas Teknologi Pertanian. Yogyakarta
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F.G. dan S.T. Rahayu. 1994. *Bahan Tambahan Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta