

FORTIFIKASI TEPUNG TULANG TUNA SEBAGAI SUMBER KALSIUM TERHADAP TINGKAT KESUKAAN DONAT

Dini Puspita Wardani*, Evi Liviawaty** dan Junianto**

*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

**) Staf Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung tulang tuna sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan 6 perlakuan, yaitu A tanpa fortifikasi tulang tuna, B) fortifikasi tulang tuna sebesar 2,5 %, C) fortifikasi tulang tuna sebesar 5 %, D) fortifikasi tulang tuna sebesar 7.5 %, E) fortifikasi tulang tuna sebesar 10 %, F) fortifikasi tulang tuna sebesar 12.5 %. Parameter yang diamati terdiri dari uji kimia (kadar kalsium), uji fisik (rendemen tepung tulang tuna dan tingkat pengembangan donat), dan uji hedonik (kenampakan, aroma, tekstur, rasa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 2,5 % dan 5 % lebih disukai dari semua perlakuan, namun untuk mendapatkan kandungan kalsium yang lebih tinggi, maka perlakuan yang lebih baik adalah perlakuan 5 % dengan kadar kalsium 475 mg/50 g dan nilai rata-rata terhadap kenampakan, aroma, tekstur dan rasa adalah masing-masing sebesar 7.5, 7.1, 7.2 dan 6.9. Uji hedonik pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 0 %, 2.5 %, 5 %, 7.5 % masih dapat diterima atau disukai oleh panelis, namun pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 10 % dan 12.5 % netral/biasa sampai tidak dapat diterima atau tidak disukai oleh panelis.

Kata kunci : donat, fortifikasi, ikan tuna, tepung tulang tuna

ABSTRACT

FORTIFICATION OF TUNA'S BONE MEAL AS CALCIUM SOURCE AT THE HEDONIC LEVELS OF DONUTS

The purpose of this research is to know the effect of fortification tuna's bone meal as a source of calcium to the hedonic levels. The method of this research is experimental with 6 treatments, namely A without fortification tuna's bone meal, B) fortified tuna's bone meal by 2.5 %, C) fortified tuna's bone meal by 5 %, D) fortified tuna's bone meal by 7.5 %, E) fortified tuna's bone meal by 10 %, F) fortified tuna's bone meal by 12.5 %. Parameters observed consisting of the chemical test (calcium content), physical test (rendemen of tuna's bone meal and the levels of development of donuts), and organoleptic characteristics (appearance, aroma, texture and taste). The result of this research showed that tuna's bone meal fortification by 2,5 % and 5 % is the most likeable result from the other treatments, but to get a higher calcium content the better treatments is treatment 5 % with calcium content 475 mg/50 g and average value toward appearance, aroma, texture dan taste respectively 7.5, 7.1, 7.2 and 6.9. The hedonic test the treatments of fortified tuna's bone meal by 0 %, 2.5 %, 5 %, 7.5 % accepted or liked by panelists, but in the treatments of fortified tuna's bone meal by 10 % and 12.5 % neutral/normal to be unaccepted or unlike by panelists.

Keywords : donuts, fortification, tuna fish, tuna's bone meal

PENDAHULUAN

Salah satu ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu ikan tuna. Data ekspor dan impor Departemen Kelautan dan Perikanan (2012), ekspor tuna pada tahun 2011 sebesar 230.580 ton. Ikan tuna merupakan komoditas perikanan Indonesia pengembang devisa terbesar kedua setelah udang.

Ikan tuna pada umumnya dimanfaatkan untuk produksi pengalengan dan pembekuan. Produk beku dalam bentuk *loin* beku. Produk ikan tuna beku sebagian besar hanya memanfaatkan daging ikannya saja, sedangkan sisa-sisa pemanfaatan lain berupa kepala, sirip dan tulang belum dimanfaatkan secara maksimal (Nurilmala, dkk., 2006).

Meningkatnya jumlah produksi ikan akan menghasilkan jumlah limbah ikan tuna yang melimpah pula. Pemanfaatan tulang tuna sebagai sumber kalsium pangan merupakan salah satu upaya dalam rangka mengurangi jumlah limbah dan memenuhi kebutuhan kalsium pangan sekaligus menambah nilai ekonomis dari limbah tulang tuna. Menurut Trilaksani, dkk. (2006), tulang ikan merupakan salah satu bentuk limbah dari industri pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan, karena unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat.

Pemanfaatan limbah tulang ikan salah satunya adalah dibuat tepung. Tepung ikan dapat ditambahkan pada produk ekstrusi, roti, biskuit dan kue kering. Pada pembuatan produk ekstrusi, tepung ikan dicampur dengan jagung, beras dan kacang hijau (Fawzya, dkk., 1997). Perlu adanya upaya pengembangan produk pangan dengan penambahan tepung tulang ikan, salah satu produknya yaitu donat.

Donat merupakan panganan yang banyak digemari dan dapat dinikmati oleh semua kalangan, mulai dari anak-anak, remaja, dewasa serta lanjut usia. Biasanya donat dijadikan sebagai makanan pendamping saat minum kopi dan berbagai minuman lainnya khususnya bagi anak-anak muda zaman sekarang. Karena produk donat banyak disukai oleh semua kalangan maka dengan fortifikasi tepung tulang tuna diharapkan dapat meningkatkan kandungan gizi terutama sebagai sumber kalsium. Walaupun suatu

produk mempunyai kandungan gizi yang baik tetapi jika produknya tidak disukai oleh masyarakat maka fungsi penambahan kandungan gizi tersebut akan tidak berguna karena kurang diminati, oleh karena itu perlu dilakukan uji hedonik untuk mengetahui berapa banyak penambahan tepung tulang tuna sebagai sumber kalsium pada produk donat yang paling disukai panelis.

Peningkatan kandungan kalsium pada berbagai produk telah dilakukan, diantaranya Maulida (2005), membuat *crackers* dengan penambahan tepung tulang ikan madidihang 0 %, 10 %, 20 %, dan 30 % didapatkan hasil bahwa *crackers* mengandung 1 % - 7,42 % kalsium serta dari uji hedonik penambahan tepung tulang ikan mendidihang 10 % paling disukai penelis. Pascasia (2008), melakukan penelitian yaitu dengan imbang tepung cangkang udang dengan tepung terigu 0 % : 100 % ; 2,5 % : 97,5 % ; 5 % : 95 % ; 7,5 % : 92,5 % dan 10 % : 90 %, hasil penelitian menunjukkan bahwa mie basah dengan fortifikasi tepung cangkang udang 5 % menghasilkan karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik terbaik dengan kadar kalsium 1,43 % ; kadar air 62,47 % ; elongasi 7,40 %, nilai penerimaan warna adalah 5,93 ; aroma 6,87 ; rasa 6,60 ; dan tekstur 6,47. Marisa (2009), melakukan penelitian dengan lima perlakuan presentase tepung cangkang rajungan yaitu 0 %, 5 %, 10 %, 15 %, dan 20 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji kesukaan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur, roti tawar dengan fortifikasi tepung cangkang rajungan 5% merupakan roti paling disukai dengan tingkat kesukaan antara netral/biasa sampai suka. Roti ini memiliki kadar kalsium sebesar 0,356 % dan pengembangan volume roti sebesar 218,689 %. Andriani (2012), melakukan 5 perlakuan dengan fortifikasi tepung tulang tuna berdasarkan jumlah tepung tapioka, yaitu 0 %, 5 %, 10 %, 15 %, 20 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 10 % yang lebih disukai dari semua perlakuan, menghasilkan kekenyalan sosis lele 5,00, kadar kalsium 400 mg per 100 g, nilai rata-rata terhadap kenampakan 7,53 ; aroma 6,47 ; tekstur 7,00 ; dan rasa 8,20. Semua

perlakuan untuk uji hedonik masih dapat diterima atau disukai oleh panelis.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan tepung tulang tuna sebagai sumber kalsium dengan perlakuan penambahan tepung tulang ikan tuna 0 %, 2,5 %, 5 %, 7,5 %, 10 %, dan 12,5 % dari tepung terigu.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada Bulan Juli 2012. Pembuatan tepung tulang tuna, pembuatan donat, pengujian hedonik (uji kesukaan) dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, dan pengujian kadar kalsium dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi, Fakultas Perternakan, Universitas Padjadjaran.

Alat penelitian yang digunakan timbangan "tanita" dengan tingkat ketelitian 0,1 g, gelas ukur sebagai alat pengukur air dan volume, waskom, talenan dan pisau, panci pengukusan, panci, oven listrik, blender, ayakan tepung dengan 80, wadah plastik, , *timer*, *mixerdough "bosch"*, *rolling pin*, cetakkan donat, wajan anti lengket, sumpit, lembar penilaian uji hedonik dan uji perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) sebanyak 20 set, dan piring *stiriofoam*.

Bahan penelitian yang digunakan tulang tuna jenis cakalang diperoleh dari sisa limbah suatu *home industry* abon tuna di riung bandung, tepung terigu "cakra kembar" sebagai bahan utama

pembuatan donat, margarine, ragi "fermipan", telur, gula, air yang digunakan air hangat dengan suhu 35 ° c, garam, minyak goreng digunakan untuk mengoreng adonan donat.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu pembuat donat dengan berbagai penambahan tepung tulang tuna. Metode perhitungan yang digunakan adalah metode statistik non parametrik *Friedman* dengan menggunakan enam perlakuan dengan 20 orang panelis semi terlatih sebagai ulangan dan dilanjutkan dengan uji *Bayes*. Perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna berdasarkan tepung terigu yang digunakan adalah : tanpa penambahan tepung tulang tuna, penambahan 2,5 % tepung tulang tuna, penambahan 5 % tepung tulang tuna, penambahan 7,5 % tepung tulang tuna, penambahan 10 % tepung tulang tuna, dan penambahan 12,5 % tepung tulang tuna.

Pengamatan dilakukan terhadap uji fisik yaitu rendemen tepung tulang tuna dan volume pengembangan donat, uji organoleptik yaitu uji kesukaan/hedonik karakteristik organoleptik kenampakan, aroma, tekstur dan rasa dan uji kimia yaitu kandungan kalsium menggunakan metode AOAC yang diuji di Laboratorium Nutrisi Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.

Rendemen merupakan persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir, perbandingan produk akhir dengan bahan baku utama yang menggunakan uji duplo,yaitu :

$$\text{Rendemen tepung tulang ikan (\%)} = \frac{\text{berat tepung tulang ikan}}{\text{berat tulang ikan}} \times 100\%$$

Replacement test yang dimodifikasi dengan menempatkan donat dalam suatu wadah yang sudah diketahui volumenya dengan menambah bahan lain yaitu biji wijen dan volumenya dihitung

sebagai banyaknya biji wijen yang dipindahkan pada gelas ukur (AACC, 1976) dalam penelitian ini biji wijen dapat diganti dengan ketumbar yang berdiameter 1 - 2 mm.

$$\text{Volume pengembangan donat (\%)} = \frac{a-c}{a-b} \times 100\%$$

Dimana :

a = Volume ketumbar yang terpakai saat mengukur volume loyang

b = Volume ketumbar yang terpakai saat mengukur donat mentah

c = Volume ketumbar yang terpakai saat mengukur donat matang

Parameter uji organoleptik disajikan kepada panelis untuk mengamati kenampakan, tekstur, aroma, dan rasa serta uji kesukaan (uji hedonik). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan dengan skala nilai berkisar 1 - 9 dengan lima tingkat, yaitu sangat tidak suka (1), tidak suka (3), netral/biasa (5), suka (7), sangat suka (9). Batas penolakan untuk produk ini adalah ≤ 3 artinya bila produknya diuji mempunyai nilai sama atau lebih kecil dari 3, maka produk tersebut dinyatakan tidak disukai oleh panelis (Soekarto, 1985). Untuk menentukan perlakuan yang terbaik dari beberapa alternatif atau perlakuan dengan

mempertimbangkan bobot kriteria dan nilai median digunakan metode Bayes

Untuk mengetahui presentase kadar kalsium yang terkandung dalam donat setelah perlakuan penambahan tepung tulang ikan pada perlakuan kontrol dan produk donat yang paling disukai dilakukan pengujian kadar kalsium di Laboratorium Nutrisi, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran dengan menggunakan metode Titrimetri, hasil endapan kalsium berupa kalsium oksalat dan asam oksalat dititrasi dengan potassium permanganat. Prosedur pengujian kadar kalsium (AOAC, 1999), adalah :

1. preparasi :

$$\text{Normalitas KMnO}_4 = \frac{\text{mg standar Sodium Oksalat}}{\text{ml KMnO}_4 \times 66,999}$$

2. determinasi :

$$\% \text{ Ca} = \frac{(T-B) \times \left(\frac{N}{0,1}\right) \times 0,002 \times O}{W \times A}$$

Dimana :

V = Volume titrasi sampel

N = Normalitas KMnO₄ 0,1 N

O = Volume larutan asli/indukan

A = Volume yang diambil dari larutan indukan

W = Berat sampel

B = Volume titrasi blanko

Analisis data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Friedman* yaitu analisis yang menggunakan statistik non-parametrik dan uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*) digunakan untuk mengetahui nilai median

yang tidak sama. Menurut Siegel (1997), untuk mengambil keputusan panelis terhadap kriteria produk yang disukai dilakukan perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen tepung tulang tuna dihitung berdasarkan berat tepung tulang tunaberbanding dengan tulang tuna sebagai bahan baku, diperoleh hasil rata-rata rendemen tepung tulang tuna adalah 13,29 % (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata Rendemen Tepung Tulang Tuna

Berat tulang tuna (g)	Berat tepung tulang tuna (g)	Rendemen (%)
1.700	226	13,29

Berdasarkan hasil pengujian tingkat pengembangan donat, diketahui tingkat pengembangan tertinggi pada fortifikasi tepung tulang tuna perlakuan 0 % (kontrol) yaitu sebesar 51,32 % dan tingkat pengembangan terendah pada fortifikasi tepung tulang tuna perlakuan

12,5 % yaitu sebesar 34,79 %. Dari semua perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna, perlakuan 2,5 % memiliki tingkat pengembangan yang lebih baik dari perlakuan fortifikasi tepung tuna lainnya. Tingkat pengembangan donat dipengaruhi oleh ikatan antara gluten dan

tepung tulang tuna. Nilai tingkat pengembangan yang dihasilkan cenderung menurun seiring bertambahnya jumlah tepung tulang tuna yang ditambahkan. Penurunan tingkat pengembangan donat menurut De Man (1997), dikarenakan partikel atau senyawa yang terkandung dalam tepung tulang tuna mengikat partikel dari tepung terigu,

sehingga pada saat penggorengan gluten tidak dapat membentuk jaringan yang kuat untuk menahan uap air yang keluar dari adonan, akibatnya daya pengembangan produk lebih kecil atau rendah. Hasil pengamatan rata-rata tingkat pengembangan donat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Tingkat Pengembangan Donat

Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna (%)	Rata-rata Tingkat Pengembangan (%)
0	51,32
2,5	45,45
5	41,80
7,5	40,00
10	37,75
12,5	34,79

Hasil uji kesukaan terhadap kenampakan menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap kenampakan donat berkisar antara 4,5 sampai 7,6 yang berarti kenampakan netral/biasa hingga disukai panelis. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 0 % (kontrol) yaitu 7,6 sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 12,5 % yaitu 4,5. Kenampakan permukaan donat yang berwarna coklat disebabkan adanya reaksi Maillard non-enzimatis yaitu reaksi pencoklatan atau *browning* salah satunya karamelisasi yang disebabkan oleh pemanasan gula yang melampaui titik leburnya, misal pada suhu diatas 170 °C dan dihasilkan lelehan gula berwarna coklat, contohnya gula caramel sering digunakan dalam bahan pemberi cita rasa pada makanan. Kenampakan warna bagian dalam donat berwarna kuning semu kecoklatan dengan semakin meningkatnya persentase penambahan tulang tuna, hal ini dikarenakan pada proses pengovenan

memerlukan waktu yang lebih lama sehingga tekstur tulang menjadi rapuh dan meminimalkan kadar air tulang tuna, agar memudahkan pada saat penghalusan tulang tuna. Pengaruh kenampakan donat dengan penambahan tepung tulang tuna dikarenakan tepung tulang tuna berwarna kuning semu kecoklatan dan daya kalis tepung terigu menurun.

Fortifikasi tepung tulang tuna terhadap kenampakan pada perlakuan 0 %, 2,5 %, dan 5 % berbeda nyata dengan perlakuan 7,5 %, 10 %, dan 12,5 %. Nilai rata-rata kenampakan cenderung disukai panelis terdapat pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna 0 % (kontrol), yang mempunyai kenampakan permukaan keutuhan, rata, dan warna dalam donat putih semu kekuningan. Sedangkan diatas 0 %, mempunyai kenampakan permukaan kurang rata dan warna dalam donat cenderung kuning semu kecoklatan seiring penambahan tepung tulang tuna. Rata-rata uji hedonik terhadap kenampakan pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Uji Hedonik Terhadap Kenampakan Pada Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna

Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna (%)	Nilai Median	Rata-rata Kenampakan
0	7	7,6 a
2,5	7	7,5 a
5	7	7,5 a
7,5	5	5,8 b
10	5	4,8 c
12,5	5	4,5 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji perbandingan taraf 5%.

Berdasarkan penilaian panelis terhadap produk donat diketahui bahwa nilai rata-rata aroma donat berkisar antara 2,6 sampai 7,1 yang berarti tidak disukai hingga disukai panelis. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 5 % yaitu 7,1 sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 12,5 % yaitu 2,6. Aroma donat dengan semakin meningkatnya persentase penambahan tepung tulang tuna memiliki aroma yang kuat hal ini dipengaruhi tepung tulang tuna yang dominan memiliki rasa amis khas ikan.

Fortifikasi tepung tulang tuna terhadap aroma pada perlakuan 0 %, 2,5 % dan 5 % berbeda nyata dengan

perlakuan 7,5 %, 10 % dan 12,5 %. Nilai rata-rata aroma cenderung disukai panelis terdapat pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna 5 %, yang mempunyai aroma khas ikan yang tidak terlalu kuat. Sedangkan diatas 5 %, mempunyai aroma yang semakin kuat seiring penambahan tepung tulang tuna. Tepung tulang tuna yang dihasilkan dari penelitian ini memang mempunyai aroma khas ikan yang kuat sehingga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik aroma yang mengakibatkan seiring penambahan tepung tulang tuna panelis akan kurang menyukai produk donat yang disajikan. Rata-rata uji hedonik terhadap aroma pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Uji Hedonik Terhadap Aroma Pada Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna

Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna (%)	Nilai Median	Rata-rata Aroma
0	7	7 a
2,5	7	7 a
5	7	7,1 a
7,5	5	5,7 b
10	3	3,6 c
12,5	3	2,6 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji perbandingan taraf 5%.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap tekstur pada donat diketahui nilai rata-rata berkisar antara 4,1 sampai 7,2 yang berarti netral hingga disukai panelis. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 5 % yaitu 7,2, sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 12,5 % yaitu 4,1. Tekstur donat

dengan semakin meningkatnya persentase penambahan tepung tulang tuna akan semakin dominan padat dan mengakibatkan pengembangannya cenderung menurun. Protein terigu memiliki karakteristik khas dan dapat membentuk gluten apabila ditambah air. Gluten adalah massa kenyal yang lengket sehingga dapat menyatukan komponen-komponen tepung dan menahan

gelembung gas yang dihasilkan oleh ragi, *baking powder* ataupun pengocokan. Hidrasi mengakibatkan glidin membentuk film dan gluten membentuk serat-serat, keduanya menyatu menjadi fibril-fibril dalam gluten (De Man, 1997). Hal ini menyebabkan aktivitas gluten tidak bisa menyatu dengan komponen-komponen tepung mengakibatkan donat memiliki tekstur yang cenderung padat seiring meningkatnya penambahan tepung tulang tuna.

Fortifikasi tepung tulang tuna pada perlakuan 0 %, 2,5 % dan 5 % berbeda nyata dengan perlakuan 7,5 %, 10 % dan 12,5 %. Nilai rata-rata tekstur cenderung disukai panelis terdapat pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna 5 %, yang mempunyai tekstur tidak terlalu padat masih empuk atau kenyal. Sedangkan diatas 5 %, mempunyai tekstur yang semakin padat seiring penambahan tepung tulang tuna. Rata-rata uji hedonik terhadap tekstur pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Uji Hedonik Terhadap Tekstur Pada Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna

Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna (%)	Nilai Median	Rata-rata Tekstur
0	7	7 a
2,5	7	7,1 a
5	7	7,2 a
7,5	6	6,1 b
10	5	4,4 c
12,5	5	4,1 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji perbandingan taraf 5%.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap rasa pada donat diketahui nilai rata-rata berkisar antara 4,3 sampai 6,9 yang berarti rasa dari donat netral/biasa hingga disukai oleh panelis. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 5 % yaitu 6,9 sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 12,5 % yaitu 4,3. Rasa donat pada perlakuan 0 %, 2,5 %, 5 % memiliki rasa yang enak, gurih, tepung tulang tuna yang tidak terlalu terasa, sedangkan pada perlakuan 7,5 %, 10 %, dan 12,5 % memiliki rasa yang biasa/netral, tepung tulang tuna sudah dominan terasa. Rasa donat dengan semakin meningkatnya persentase penambahan tepung tulang tuna akan semakin memiliki rasa dominan rasa khas ikan, hal ini dipengaruhi rasa

dari tepung tulang tuna yang masih cenderung kuat rasa khas ikan.

Fortifikasi tepung tulang tuna pada perlakuan 0 %, 2,5 %, dan 5 % masih disukai panelis, tetapi pada perlakuan 7,5 %, 10 %, dan 12,5 % kesukaan panelis mulai berkurang dengan meningkatnya fortifikasi tepung tulang tuna. Hal ini dipengaruhi karena rasa khas ikan pada donat semakin terasa dominan seiring meningkatnya fortifikasi tepung tulang tuna. Nilai rata-rata rasa cenderung disukai panelis terdapat pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna 5 %, yang mempunyai rasa yang enak, gurih, dan terasa rasa khas ikan yang tidak terlalu kuat. Sedangkan diatas 5 %, mempunyai rasa yang dominan rasa khas ikan. Rata-rata uji hedonik terhadap rasa pada perlakuan fortifikasi tepung tulang tuna disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Uji Hedonik Terhadap Rasa Pada Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna

Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna (%)	Nilai Median	Rata-rata Rasa
0	7	6,8 a
2,5	7	6,8 a
5	7	6,9 a
7,5	5	5,6 b
10	5	4,5 c
12,5	5	4,3 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji perbandingan taraf 5%.

Dari data tersebut menunjukkan kriteria yang paling penting menurut panelis adalah rasa dengan bobot kriteria senilai 0,258 diikuti dengan kenampakan aroma, dan tekstur. Karakteristik penilaian rasa sangat berpengaruh terhadap keputusan akhir konsumen untuk menerima dan menolak suatu produk, meskipun karakteristik yang lainnya baik. Karena rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan.

Berdasarkan keputusan metode Bayes didapatkan hasil bahwa donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna sebesar 0 %, 2,5 %, 5 % memperoleh nilai alternatif tertinggi yang sama besar yaitu 7 dan diikuti oleh fortifikasi pada perlakuan 7,5 %, 10 %, 12,5 %. Matriks keputusan penilaian dengan metode Bayes disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Matriks Keputusan Penilaian dengan Metode Bayes

Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna (%)	Nilai Median				Nilai Alternatif	Nilai Prioritas
	Kenampakan	Aroma	Tekstur	Rasa		
0	7	7	7	7	7	0,196
2,5	7	7	7	7	7	0,196
5	7	7	7	7	7	0,196
7,5	5	5	6	5	5,245	0,147
10	5	3	5	5	4,747	0,133
12,5	5	3	5	5	4,747	0,133
Bobot Kriteria	0,249	0,249	0,244	0,258		

Keterangan : nilai alternatif tertinggi dengan nilai 7 sama besar pada perlakuan 0 %, 2,5 % dan 5 %, nilai bobot kriteria tertinggi terdapat pada rasa sebesar 0,258.

Satu takaran saji donat apabila beratnya 50 g, maka jumlah kalsium donat dengan fortifikasi tepung tulang tuna pada perlakuan 0 % dan 5 % adalah masing-masing sebesar 160 mg dan 475 mg. Hasil pengujian kandungan kalsium pada

perlakuan fortifikasi yang paling disukai panelis 5 % sebesar 475 mg belum tentu memenuhi kebutuhan konsumsi kalsium bagi manusia/hari.

Tabel 8. Rata-rata Kandungan Kalsium Donat Berdasarkan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna

Perlakuan Fortifikasi Tepung Tulang Tuna (%)	Rata-rata Kandungan Kalsium (%)
0	0,32
5	0,95

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan, fortifikasi tepung tulang tuna berpengaruh pada tingkat kesukaan panelis. Perlakuan yang lebih disukai panelis dari perlakuan yang lain adalah pada perlakuan fortifikasi sebesar 2,5 % dan 5 %, namun untuk mendapatkan kandungan kalsium yang lebih tinggi, maka perlakuan yang lebih baik adalah perlakuan 5 % dengan nilai rata-rata terhadap kenampakan 7,5 ; aroma 7,1 ; tekstur 7,2 ; dan rasa 6,9 serta dengan kadar kalsium 0,95 % (475 mg/50 g).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1999. *Official Methods of Analysis of The Association of Officials Analytical Chemists Washington DC*. AOAC inc. Arlington, Virginia.
- AACC. 1976. *Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists*. Association of Operative Millers. St. Paul Minnesota., U.S.A.
- Andriani, A. 2012. *Fortifikasi Tepung Tulang Tuna Sebagai Sumber Kalsium Terhadap Tingkat Kesukaan Sosis Lele*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNPAD. Jatinangor.
- De Man, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung. 550 hal.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2012. *Statistik Kelautan dan Perikanan Tahun 2012*. Jakarta: DKP.
- Direktorat Jendral Bina Produksi Peternakan. 2003. *Buku Statistik Peternakan Tahun 2003*. Departemen Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Fawzya, Y.N., Rufina, M. Sugiyono dan Irianto, H.E. 1997. *Quality of extruded food products made from corn, rice and fish flour mixture*. di dalam APFIC Summary report of papers presented at the tenth session of the Working Party 19 on Fish Technology and Marketing, Colombo, Sri Lanka 4-7 June 1996. FAO Fisheries Report No.563. Rome, FAO p 265-269.
- Irianto, H.E. dan Soesilo, I. 2007. *Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan.. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia di Auditorium II Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu. Departemen Kelautan Dan Perikanan. Bogor.
- Marisa, O. 2009. *Fortifikasi Tepung Cangkang Rajungan Pada Roti Tawar Dan Pengaruhnya Pada Tingkat Kesukaan*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNPAD. Jatinangor.
- Maulida, N. 2005. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (Thunnus albacores) sebagai Suplemen dalam Pembuatan Biskuit (Cracker)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor. 78 hal.
- Nurilmala, M., Wahyuni, M., dan Wiratmaja, H. 2006. *Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus Sp) Menjadi Gelatin Serta Analisis Fisika-Kimia*. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. Alumni Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK, IPB. Vol IX Nomor 2. Bogor. 33 hal.
- Pascasia, R.C.L. 2008. *Fortifikasi Tepung Cangkang Udang Sebagai Sumber Kalsium Pada Mie Basah*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNPAD. Jatinangor.

Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan hasil Pertanian*. Penerbit Bharata Karya Askara. Jakarta. 121 hal.

Trilaksani, W., E. Salamah dan M. Nabil. 2006. *Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus Sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein*. Buletin Teknologi Hasil Perikanan Vol IX Nomor 2. Departemen Teknologi Hasil Perairan, FPIK, IPB. Bogor.