

# TINGKAT KESUKAAN DAN PENINGKATAN NILAI GIZI PRODUK *MERINGUE LOLLIPOP* DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN PATIN (*Pangasius* sp.)

Susi Ratnaningtyas\*, Anasri, Aulia Ainun Niza

Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang

\*Penulis koresponden: susi.ratnant@gmail.com.

(Diterima 25-08-2023; Direvisi 09-01-2024; Dipublikasi 30-04-2024)

## ABSTRACT

The fishery processing industry result the by-products, such as in the form of fish bones, which can be processed into fish bone meal for fortification ingredient in food products. Catfish bone meal contains high calcium dan can be used to increase the mineral content of meringue lollipop. The purpose of this research is to understand the steps of the manufacturing process, hedonic level, chemical and microbiology content of meringue lollipop with the addition of catfish bone meal. The meringue lollipop was made using French method. There were 4 experimental group based on the addition of catfish bone meal, i.e. F0 (without catfish bone meal), F1 (5%), F2 (10%), and F3 (15%). The highest level of acceptance were obtained in F1 formulation with the addition of 5% catfish bone meal, with an appearance value of 7.28, aroma of 7.38, taste of 7.3 and texture of 6.88. The results of chemical tests for moisture content were 2.92% for F0 and 1.57% for F1, total ash content was 0.89% for F0 and 4.35% for F1, reducing sugar content was 0.315% for F0 and 0.31% for F1, protein content 11.82% for F0 and 12.71% for F1, calcium level 6.23mg/100g for F0 and 1852.80mg/100g for F1.

**Kata kunci:** *calcium, catfish bone meal, meringue lollipop.*

Industri pengolahan perikanan menghasilkan limbah salah satunya berupa tulang ikan, yang dapat dimanfaatkan menjadi tepung tulang ikan sebagai bahan fortifikasi pada produk pangan. Tepung tulang ikan patin mengandung kalsium yang tinggi. Maka dari itu, tepung tulang ikan patin dapat dimanfaatkan sebagai upaya meningkatkan kandungan gizi pada *meringue lollipop*. Tujuan pada penelitian ini yaitu mengetahui alur proses pembuatan, tingkat penerimaan, kandungan kimia dan mikrobiologi *meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin. Metode pembuatan *meringue lollipop* menggunakan metode Prancis. Terdapat 4 perlakuan kelompok uji coba berdasarkan penambahan tepung tulang ikan patin, yaitu F0 (0%), F1 (5%), F2 (10%), dan F3 (15%). Hasil analisis data uji hedonik tertinggi diperoleh pada formulasi *meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5%, dengan nilai kenampakan 7,28, aroma 7,38, rasa 7,3 dan tekstur 6,88. Hasil pengujian kimia kadar air 2,92% (F0) dan 1,57% (F1), kadar abu 0,89% (F0) dan 4,35% (F1), kadar gula pereduksi 0,315% (F0) dan 0,31% (F1), kadar protein 11,82% (F0) dan 12,71% (F1), kadar kalsium 6,23mg/100g (F0) dan 1.852,80mg/100g (F1). Hasil pengujian kimia sudah sesuai dengan SNI 3547.1:2008, kecuali pada nilai kadar abu F1 yang melebihi standar.

**Kata kunci:** *meringue lollipop, kalsium, tepung tulang.*

## PENDAHULUAN

Ikan patin merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang tinggi akan kandungan kalsium (Pangestika, *et al.*, 2021). Berdasarkan data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (2023), total produksi ikan patin di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 379.763,04 ton. Dalam industri pengolahan, ikan patin akan menghasilkan limbah yang cukup banyak yaitu sekitar 67% dari total ikan patin, dimana salah satu hasil sampingnya adalah tulang ikan patin dengan rendemen sebesar 38,6% (Pangestika, *et al.*, 2021). Namun pengolahan tulang ikan patin masih belum optimal dalam pemanfaatannya, sebagian besar masih dibuang begitu saja. Tulang ikan patin dapat dimanfaatkan dengan diolah menjadi tepung sebagai bahan pangan sumber kalsium dan fosfor.

Tepung tulang ikan patin memiliki kandungan protein 24,11%, lemak total 12,75%, Fe 1,38mg/Kg, Zn 36,1391mg/Kg, Fosfor 19,8521% dan kalsium 6,12–30,95% (Rahimatul, 2021). Tepung tulang ikan patin mengandung 25,6% kalsium dan 15,1% fosfor (Afrinis, *et al.*, 2018). Kandungan kalsium pada tulang ikan dapat menjadi sumber alternatif untuk pemenuhan kebutuhan kalsium dalam tubuh. Kadar kalsium pada tepung tulang ikan patin sebesar 26% lebih tinggi dari kadar kalsium tepung tulang ikan nila yang dilakukan oleh Lekahena, *et al.*, (2014) yang hanya

berkisar 18,7–21,48%, tepung tulang ikan lele 11,34%, dan tepung tulang ikan bandeng 9,68%. Kalsium dan fosfor merupakan komponen penting dalam pertumbuhan tulang dan pembentukan jaringan keras di gigi, fungsi kalsium sangat penting terutama bagi anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan dan perkembangan gigi. Permasalahan kesehatan tubuh akibat kurangnya konsumsi kalsium yang sering terjadi pada masyarakat. Salah satu dampak dari defisiensi kalsium yang banyak terjadi adalah osteoporosis yang ditandai dengan hilangnya kepadatan tulang setelah mencapai usia tua. Di Indonesia prevalensi osteoporosis mencapai 19,7% dan berada di urutan ke enam terbesar setelah Cina (Putri, S., & Nugroho, A., 2019). Pada anak-anak defisiensi kalsium dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tulang dan gigi.

Masalah gigi juga dapat disebabkan oleh kebiasaan mengkonsumsi makanan kariogenik. Makanan kariogenik merupakan makanan manis yang mengandung gula dan sukrosa. Konsumsi jenis makanan kariogenik paling tinggi yaitu permen yang tergolong dalam kategori sangat sering sebesar 46,92% (Mendur, *et al.*, 2017). Permen yang beredar dan diperjualbelikan di masyarakat memiliki kandungan gula yang tinggi dan rendah kandungan gizi. Setiap 100 gram permen mengandung kadar air 1,40 gram, energi 394 kkal, karbohidrat 98,60 gram, fosfor 0 gram, kalsium 0 gram, dan vitamin C 0 miligram (USDA, 2019). Oleh karena itu, perlu adanya inovasi sebagai upaya untuk meningkatkan gizi yang terdapat pada permen sebagai makanan yang digemari oleh masyarakat khususnya anak-anak.

Pemanfaatan tepung tulang ikan patin dapat dilakukan dalam bentuk pengayaan sebagai salah satu upaya fortifikasi zat gizi dalam makanan, salah satunya pada produk permen sebagai makanan selingan. Seiring berkembangnya teknologi pangan, dapat dijumpai berbagai jenis permen, salah satunya yaitu *meringue lollipop*. *Meringue lollipop* adalah permen cantik yang terbuat dari *meringue*. *Meringue* sendiri terbuat dari putih telur dan gula yang dikocok dengan mixer berkecepatan tinggi hingga menjadi adonan busa yang kemudian dipanggang dalam oven, menghasilkan permen dengan tekstur renyah. Dalam 100 gram *meringue* mengandung kadar protein 8–10%, karbohidrat 80–90%, energi 360 Kcal, air 3%, dan abu 9–11% (Lekjing, *et al.*, 2022). Pemilihan jenis permen *meringue lollipop* pada penelitian ini dikarenakan komposisi bahan tidak hanya gula yang tinggi sebagai sumber energi, namun juga mengandung berbagai kandungan gizi, salah satunya adalah protein dari putih telur sebagai makronutrien yang bermanfaat bagi tubuh. Dengan memformulasikan tepung tulang ikan patin ke dalam formula *meringue lollipop*, akan menambah nilai gizi kalsium dan protein yang terkandung dalam produk tersebut.

Pembuatan *meringue lollipop* kaya kalsium ini dilakukan untuk mengurangi adanya limbah padat perikanan sekaligus memanfaatkan kandungan kalsium tepung tulang ikan patin yang dapat dikonsumsi oleh manusia. Target konsumen pada produk ini yaitu difokuskan pada anak-anak usia 4–13 tahun. Melihat tingginya kebutuhan asupan kalsium pada rentang usia tersebut, yaitu 1.000–1.300 mg/hari menurut Peraturan Kemenkes (2019) dan beratnya dampak yang ditimbulkan apabila kekurangan, maka perlu dikembangkan suatu produk untuk meningkatkan keragaman produk makanan sumber kalsium yang dapat dikonsumsi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan kalsium tubuh. Produk *meringue lollipop* dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam konsumsi permen sebagai makanan manis yang digemari selain karena rasa yang manis juga mengandung gizi tinggi yaitu kalsium dari tepung tulang ikan patin dan protein dari putih telur.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan pada pembuatan tepung tulang ikan patin yaitu tulang ikan patin. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *meringue lollipop* yaitu putih telur, gula kastor, *vanilla essence*, *gel food coloring*, tepung tulang ikan patin.

### Proses pengolahan tepung tulang patin

Tahap persiapan pembuatan tepung tulang ikan patin diawali dengan pembelian tulang ikan patin dari hasil samping pengolahan produk fillet ikan patin PT. Adib Global Supplies di BLUPPB Karawang. Tulang ikan patin kemudian dicuci dengan air mengalir untuk membersihkan tulang dari sisa-sisa kotoran dan darah yang masih menempel. Lalu dilakukan perebusan I selama 90 menit yang bertujuan untuk menghilangkan lemak yang terdapat pada tulang dan mengempukkan

tulang ikan patin sehingga mempermudah proses penepungan. Kemudian dilakukan pencucian I, air hasil rebusan pada proses perebusan I dibuang, kemudian tulang ikan patin yang telah direbus dicuci dengan air bersih mengalir untuk menghilangkan daging-daging ikan yang masih menempel pada tulang. Penghilangan daging dilakukan dengan cara menyikat sela-sela tulang ikan patin satu-persatu menggunakan sikat gigi bersih. Selanjutnya tulang yang telah bersih ditiriskan dan selanjutnya akan dilakukan perebusan dan penucian tahap II. Setelah pencucian II, dilanjutkan dengan tahap pengovenan yang bertujuan untuk mengeringkan dan menghilangkan kadar air pada tulang sehingga mempermudah proses penghalusan. Tulang disusun secara merata pada permukaan loyang dan tidak terlalu menumpuk agar proses pengeringan tulang merata. Pengovenan dilakukan pada suhu 80°C selama kurang lebih 6 jam hingga tulang benar-benar kering. Setelah seluruh permukaan tulang ikan patin kering, lalu dilakukan penghalusan menggunakan *dry mill blender* selama  $\pm 2$  menit. Setelah dihaluskan, tepung tulang ikan patin kemudian diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Pengayakan dilakukan dua kali untuk mendapatkan tekstur tepung yang halus dan tidak bergerindil dan didapatkan tepung tulang dengan derajat kehalusan yang seragam. Tepung tulang ikan patin yang dihasilkan berwarna putih bersih, tekstur bubuk, tidak menggumpal, memiliki rasa hambar, namun masih sedikit kasar karena ukuran mesh ayakan yang kurang kecil. Hasil akhir tepung tulang ikan patin tersebut diharapkan memiliki karakteristik yang baik untuk bahan fortifikasi pada pembuatan produk *meringue lollipop*.

### Pembuatan *Meringue Lollipop*

Proses pembuatan *meringue lollipop* dilakukan menggunakan teknik *meringue* Prancis berdasarkan modifikasi metode yang dilakukan pada penelitian Sari, *et al.*, (2022). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan tepung tulang ikan patin yang terdiri 4 formulasi yaitu F0 (Tepung tulang ikan patin 0%); F1 (Tepung tulang ikan patin 5%); F2 (Tepung tulang ikan patin 10%) dan F3 (Tepung tulang ikan patin 15%).

**Tabel 1. Formulasi pembuatan meringue lollipop**

Nama Bahan	F0 (kontrol)	F1 (5%)	F2 (10%)	F3 (15%)
Putih telur	100 gram	100 gram	100 gram	100 gram
Gula kastor	100 gram	100 gram	100 gram	100 gram
Tepung tulang ikan patin	-	5 gram	10 gram	15 gram
<i>Vanilla essence</i>	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml
<i>Cream of tartar</i>	2 gr	2 gr	2 gr	2 gr
<i>Gel food coloring</i>	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml

Formulasi pembuatan *meringue lollipop* dapat dilihat pada Tabel 1. Pertama-tama, semua alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan lalu dilakukan pengocokan putih telur dan *cream of tartar* menggunakan *mixer* dengan kecepatan sedang (*middle*) selama 4–5 menit hingga berbusa putih. Kemudian ditambahkan gula kastor sedikit demi sedikit setiap satu sendok secara bertahap sehingga tidak menurunkan volume buih telur, hal ini bertujuan agar *meringue* lebih stabil dan tidak kempes. Pencampuran gula kastor dilakukan menggunakan *mixer* dengan kecepatan rendah (*low*) ke kecepatan sedang (*middle*) hingga adonan *soft peak* yang ditandai dengan kocokan putih telur sudah seperti *cream*, sedikit kental, putih mengkilap, halus dan saat diangkat menggunakan *whisk* maka akan cepat jatuh. Setelah adonan *soft peak*, kemudian ditambahkan tepung tulang ikan patin sesuai dengan 4 perlakuan formulasi (F0, F1, F2, F3), di-*mixer* selama 8–10 menit dengan kecepatan sedang (*middle*) ke kecepatan tinggi (*high*) hingga adonan *stiff peak*. *Stiff peak* pada adonan *meringue* ditandai dengan adonan lebih kaku, kental, berat, putih bersinar atau mengkilap, tekstur halus tidak ada gula yang bergerindil, saat diangkat menggunakan *whisk* maka adonan tidak jatuh dan ujungnya akan lancip sedikit melengkung. Kemudian ditambahkan *vanilla essence* dan pewarna makanan gel, lalu dilakukan pencetakan menggunakan *piping bag* ke atas loyang *stainless steel*. Setelah adonan dicetak dan dihias, kemudian dilakukan pengovenan pada suhu 100°C selama 60 menit, posisi api atas bawah. *Meringue lollipop* yang telah dingin dikeluarkan dari dalam oven, kemudian satu persatu dikemas ke dalam plastik. Kemasan yang digunakan pada produk *meringue lollipop* ini adalah plastik PP (polypropylene) dengan ukuran 8x15 cm dan 10x15 cm. Bagian bawah plastik dan *stick lollipop* dililit rapat atau direkatkan menggunakan kawat potong dengan

ukuran 8 cm untuk mencegah masuknya udara bebas ke dalam plastik agar kerenyahan produk awet. *Meringue lollipop* disimpan di dalam wadah kedap udara menggunakan kemasan sekunder plastik *ziplock* pada suhu kamar agar tetap renyah dan tidak lengket.

### Uji Tingkat Penerimaan

Uji tingkat penerimaan *meringue lollipop* dilakukan dengan menggunakan metode uji kesukaan (hedonik). Mutu uji hedonik mengacu pada SNI 2346:2015 tentang pedoman pengujian sensori pada produk perikanan, meliputi parameter aroma, rasa, tekstur dan kenampakan. Pengujian mutu hedonik dilakukan oleh 25 orang panelis tidak terlatih dengan 2 kali pengulangan. Skala hedonik yang digunakan yaitu 1–9 dengan nilai 1=amat sangat tidak suka, 2=sangat tidak suka, 3=tidak suka, 4=agak tidak suka, 5=netral, 6=agak suka, 7=suka, 8=sangat suka, 9=amat sangat suka (Fajrih, 2019).

### Analisis Mutu Kimia dan Mikrobiologi

Karakteristik mutu kimia *meringue lollipop* yang diamati adalah komposisi proksimat yang meliputi kadar air (SNI 01-2891-1992 point 5.1.), kadar abu (SNI 01-2891-1992 point 6.1), kadar gula pereduksi (*Luff Schoorl*), kadar kalsium (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) dan kadar protein menggunakan metode *kjeldahl*.

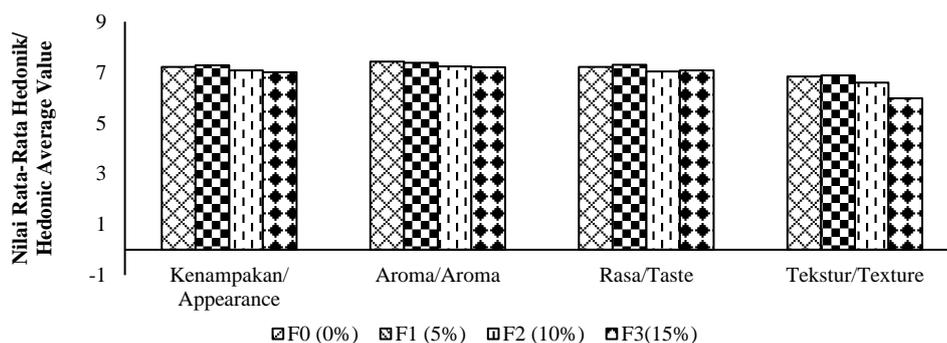
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tingkat Penerimaan

Penampakan masing-masing sampel *meringue lollipop* dapat dilihat pada Gambar 1. Nilai rata-rata hedonik *meringue lollipop* pada 4 sampel formulasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Sampel *meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin.



Gambar 2. Nilai rata-rata hedonik *meringue lollipop*.

### Kenampakan

Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter kenampakan *meringue lollipop* didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan F1 dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5%, memiliki nilai rata-rata sebesar 7,28 (suka). Sedangkan nilai rata-rata terendah pada perlakuan F3 penambahan tepung tulang ikan patin 15%, dengan nilai rata-rata 7 (suka). Semakin bertambah konsentrasi penambahan tepung tulang ikan patin pada produk *meringue lollipop*, semakin turun nilai kesukaan. Semakin tinggi formulasi tepung tulang ikan patin menyebabkan pori-pori pada permukaan produk *meringue lollipop* semakin banyak dan tidak merata. Pada perlakuan F1, adonan *meringue stiff peak* (kaku) dan mudah untuk dibentuk sehingga pada saat pengovenan akan tetap

kokoh dan bentuk visual lebih menarik. Menurunnya sifat kaku pada adonan *meringue* disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi penambahan tepung tulang ikan patin. Tepung tulang ikan patin akan menurunkan kemampuan putih telur untuk mengembang, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Novianti (2017), bahwa jika akan membuat *meringue* maka putih telur yang digunakan tidak boleh tercemari oleh komponen lain karena akan mengganggu proses denaturasi protein sehingga putih telur sulit mengembang atau yang terburuk menjadi runtuh atau *deflated*.

### Aroma

Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma *meringue lollipop* didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan F0 dengan penambahan tepung tulang ikan patin 0%, memiliki nilai rata-rata sebesar 7,42 (suka), sedangkan nilai rata-rata terendah pada perlakuan F3 yaitu dengan penambahan tepung tulang ikan patin 15%, dengan nilai rata-rata 7,2 (suka). Tingkat penerimaan panelis terhadap aroma *meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin pada keempat formulasi memiliki nilai rata-rata yang tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan karena bau amis pada *meringue* yang ditambahkan dengan tepung tulang ikan patin tidak terlalu tercium karena tertutupi oleh aroma *vanilla essence*. Namun demikian, semakin tinggi penambahan tepung tulang ikan patin maka semakin menurun tingkat kesukaan panelis karena kepekaan indra penciuman yang berbeda. Adanya peningkatan konsentrasi penambahan tepung tulang ikan patin mengurangi penilaian panelis terhadap aroma *meringue lollipop*, karena panelis tidak suka dengan aroma tulang ikan pada produk permen. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Pangestika, *et al.*, 2021), bahwa terlalu banyak tepung tulang ikan yang ditambahkan sebagai substitusi akan berpengaruh pada aroma yang semakin menonjol dan tajam.

### Rasa

Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa *meringue lollipop* didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan F1 dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5%, memiliki nilai rata-rata sebesar 7,3 (suka). Sedangkan nilai rata-rata terendah tingkat kesukaan panelis pada perlakuan F2 yaitu dengan penambahan tepung tulang ikan patin 10%, dengan nilai rata-rata 7,04 (suka). Pada produk *meringue lollipop* ini, rasa manis yang ditimbulkan oleh gula kastor lebih dominan. *Meringue lollipop* pada formulasi F1 memiliki nilai rata-rata hedonik lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi F0, hal tersebut dikarenakan menurut pendapat panelis, rasa pada formulasi F0 terlalu manis sedangkan pada formulasi F1 memiliki rasa manis yang pas karena penambahan tepung tulang ikan patin yang cenderung memiliki rasa tawar. Namun, bertambahnya konsentrasi penambahan tepung tulang ikan patin menurunkan tingkat kesukaan panelis, hal ini dikarenakan timbulnya rasa berkapur pada tiap formulasi berbeda. Menurut (Kaya, 2008) dalam (Pangestika, 2021), perbedaan rasa pada setiap formulasi dipengaruhi oleh jumlah kalsium yang ditambahkan pada produk sehingga mengakibatkan rasa berkapur pada *after taste*-nya.

### Tekstur

Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur *meringue lollipop* didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan F1 dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5%, memiliki nilai rata-rata sebesar 6,88 (agak suka). Sedangkan nilai rata-rata terendah tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan pada perlakuan F3 yaitu dengan penambahan tepung tulang ikan patin 15%, dengan nilai rata-rata 5,98 (netral). Semakin banyak penambahan tepung tulang ikan patin, maka tekstur *meringue* akan semakin keras dan kerenyahan *meringue* semakin berkurang. Hal ini disebabkan oleh tekstur tepung tulang ikan yang keras, maka apabila menambahkan lebih banyak tepung tulang ikan akan menghasilkan tekstur yang lebih keras juga. Hal ini sejalan dengan penelitian Pratama, Rostini, dan Liviawaty (2014) yang menunjukkan bahwa nilai kekerasan yang lebih tinggi pada biskuit akan menyebabkan tingkat kerenyahannya menurun. Najibullah, Agustini, dan Wijayanti (2013) juga menyatakan bahwa penambahan tepung tulang ikan pada suatu produk olahan dapat menaikkan nilai kekerasannya. Kadar abu yang berlebihan dapat menyebabkan daya tahan adonan terhadap pengembangan menurun (Sulaswatty, Idiyanti, dan Susilowati, 2001). Pada saat pengadonan, tepung tulang ikan patin menghambat pengembangan adonan *meringue*, sehingga pada saat pengovenan *meringue lollipop* menjadi bantat, keras, dan pori-pori kasar tidak merata.

### Mutu Kimia

Pengujian kimia dilakukan pada 2 formulasi, yaitu F0 dengan penambahan tepung tulang ikan patin 0% sebagai kontrol dan F1 penambahan tepung tulang ikan patin 5% sebagai formulasi terbaik yang dipilih oleh panelis.

**Tabel 2. Hasil uji kimia *meringue lollipop*.**

Parameter	Satuan	Hasil Uji		Syarat SNI <i>Hard Candy</i>
		F0	F1	
Kadar air	%	2,920	1,570	Maks. 3,5
Kadar abu total	%	0,890	4,350	Maks. 2,0
Kadar gula pereduksi	%	0,315	0,310	Maks. 24,0
Kadar protein	%	11,820	12,710	-
Kadar kalsium	mg/100g	6,230	1852,800	-

### Kadar Air

Berdasarkan hasil uji kadar air pada Tabel 2, diperoleh hasil *meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5% mengandung kadar air lebih rendah sebesar 1,57% dibandingkan dengan *meringue lollipop* tanpa penambahan tepung tulang ikan patin yang mengandung kadar air sebesar 2,92%. Kedua sampel *meringue lollipop* (F0 dan F1) tersebut telah sesuai dengan syarat mutu SNI 3547.1:2008 tentang kembang gula keras (*hard candy*) yang maksimal mengandung kadar air sebanyak 3,5%. Nilai kadar air yang rendah pada produk *meringue lollipop* disebabkan oleh sifat higroskopis (mengikat air) yang kuat pada gula (sukrosa) yang digunakan. Suhu dan lama waktu pengovenan *meringue lollipop* juga berpengaruh terhadap kadar air yang dihasilkan. Pada proses pemanggangan kandungan air akan menurun yang disebabkan oleh proses perpindahan massa air dari tengah produk ke permukaan. Sedangkan pada permukaan (*crust*), kandungan airnya sangat cepat mengalami penguapan. Sehingga pada saat selesai pemanggangan, kadar air dari bahan sudah banyak yang hilang dan membentuk tekstur yang kokoh (Haryani, *et al.*, 2017). Penurunan kadar air pada sampel F1 dengan perlakuan penambahan tepung tulang ikan patin 5% dikarenakan tepung tulang ikan patin merupakan produk padat kering dengan kadar air rendah, sehingga saat ditambahkan ke dalam adonan, tepung tulang ikan patin akan menambah komposisi bahan kering pada adonan dan menurunkan nilai kadar air yang ada pada adonan (Mukhaimin, *et al.*, 2022).

### Kadar Abu

Berdasarkan hasil uji kadar abu pada Tabel 2, diperoleh hasil *meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5% mengandung kadar air lebih tinggi sebesar 4,35% dibandingkan dengan *meringue lollipop* tanpa penambahan tepung tulang ikan patin yang mengandung kadar air sebesar 0,89%. Menurut syarat mutu SNI 3547.1:2008 nilai kadar abu pada kembang gula keras (*hard candy*) maksimal sebesar 2%, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel F1 *meringue lollipop* belum sesuai dengan syarat mutu SNI. Nilai kadar abu melebihi standar SNI tersebut menunjukkan tingginya kadar mineral yaitu kalsium dalam *meringue lollipop*, namun mineral tersebut bersifat *nontoxic* sehingga produk layak untuk dikonsumsi. Besarnya kadar abu produk pangan tergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan. Perlakuan penambahan tepung tulang ikan patin berpengaruh terhadap nilai kadar abu, penambahan tepung tulang ikan patin menyebabkan nilai kadar abu lebih tinggi. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mukhahimin, *et al.* (2022), bahwa tepung tulang ikan patin memiliki kandungan mineral yang tinggi seperti kalsium dan fosfor sehingga berpengaruh terhadap peningkatan kadar abu suatu produk. Kandungan abu yang tinggi pada *meringue lollipop* F1 dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5% disebabkan karena komponen utama penyusun tulang adalah mineral (Putranto, *et al.*, 2016).

### Kadar Gula Pereduksi

Berdasarkan hasil uji kadar gula pereduksi pada Tabel 2, diperoleh hasil *meringue lollipop* tanpa penambahan tepung tulang ikan patin (0%) dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5% mengandung kadar gula pereduksi yang sedikit berbeda, yaitu sebesar 0,315% pada sampel F0 dan 0,31% pada sampel F1. Hal tersebut dikarenakan perlakuan penambahan gula kastor sebagai bahan baku pembuatan *meringue lollipop* dalam takaran yang sama antara formulasi F0 dan F1. Namun demikian, kadar gula pereduksi pada F1 lebih rendah dibandingkan F0 karena penambahan tepung

tulang ikan patin mengurangi komposisi gula pada adonan *meringue*. Berdasarkan SNI 3547.1:2008 tentang kembang gula keras, kadar gula pereduksi yang disyaratkan adalah maksimal 24%, maka kadar gula pereduksi dari produk *meringue lollipop* tersebut telah memenuhi syarat mutu. Kandungan gula pada permen dapat menjadi permasalahan pada gigi dan tubuh apabila dikonsumsi secara berlebihan. Oleh karena itu diperlukan adanya batasan dalam konsumsi produk *meringue lollipop* perharinya. Berdasarkan nilai kadar gula pereduksi formulasi F1 di atas, setiap 100 gram *meringue lollipop* mengandung 31 gram gula. Satu pcs *meringue lollipop* memiliki berat sekitar 5 gram. Jadi, setiap satu pcs *meringue lollipop* mengandung 1,55 gram gula pereduksi. Kebutuhan dan batas konsumsi gula pada tiap usia berbeda. Menurut anjuran Kementerian Kesehatan, batas konsumsi gula harian yakni 10% dari total energi (200 kkal). Batas konsumsi gula yang disarankan oleh Peraturan Kementerian Kesehatan RI (PERMENKES RI) tahun 2013, per orang per hari pada usia dewasa yaitu tidak lebih dari 50 gram (4 sendok makan) gula, usia anak-anak 4–6 tahun tidak lebih dari 19 gram, dan usia 7–18 tahun tidak lebih dari 24 gram. Oleh karena itu, disarankan untuk mengkonsumsi produk *meringue lollipop* sebagai makanan selingan maksimal 2 pcs pada usia anak-anak dan 5 pcs pada usia remaja-dewasa per hari.

### **Kadar Protein**

Berdasarkan hasil uji kadar protein pada Tabel 2, diperoleh hasil kadar protein *meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin memiliki kadar protein sedikit lebih tinggi sebesar 12,71% dibandingkan dengan *meringue lollipop* tanpa penambahan tepung tulang ikan patin yang mengandung kadar protein sebesar 11,82%. Peningkatan nilai kadar protein dipengaruhi oleh kandungan protein tepung tulang ikan patin yang digunakan, hal ini sesuai dengan pernyataan Mukhaimin, *et al.* (2022) bahwa penambahan tepung tulang ikan patin yang mengandung protein akan berpengaruh pada kadar protein produk yang dihasilkan. Namun demikian, peningkatan kadar protein dari F0 ke F1 cenderung rendah hanya sebesar 0,89%, hal tersebut dikarenakan semakin lama waktu dan tinggi suhu perebusan pada saat pembuatan tepung tulang ikan patin maka akan mengurangi kadar protein yang ada, kandungan protein pada tulang ikan mengalami denaturasi selama proses perebusan (Kondolele, *et al.*, 2022). Meskipun penambahan tepung tulang ikan patin pada F1 hanya sebesar 5%, tetapi masih dapat meningkatkan kadar protein *meringue lollipop* karena tepung tulang ikan Patin mengandung 24,11% protein (Rahimatul, 2021). Standar kadar protein produk *meringue lollipop* atau *hard candy* belum tercantum pada SNI 3547.1:2008, namun kadar protein *meringue lollipop* pada penelitian ini memiliki nilai lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar protein *meringue* pada penelitian Lekjing, *et al.*, (2022) yang memiliki nilai kadar protein sebesar 8–10%.

### **Kadar Kalsium**

Berdasarkan hasil uji kadar kalsium pada Tabel 2, diperoleh hasil *meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5% mengandung kadar kalsium lebih tinggi sebesar 1865,44 mg/100g dibandingkan dengan *meringue lollipop* tanpa penambahan tepung tulang ikan patin yang hanya mengandung kadar kalsium sebesar 6,20 mg/100g. Kandungan kalsium *meringue lollipop* yang dihasilkan cenderung meningkat bersamaan dengan penambahan jumlah tepung tulang ikan patin yang semakin tinggi. Dimana tepung tulang ikan patin akan dilarutkan oleh bahan-bahan lainnya sehingga bahan tersebut terdispersi secara merata di dalam adonan yang menyebabkan kadar kalsium pada produk meningkat (Mawaddah dan Sulistiyanti, 2021). Tulang ikan patin mengandung mineral dan kalsium sehingga akan mempengaruhi nilai kalsium suatu produk yang dibuat dengan penambahan tepung tulang ikan. Dari pernyataan tersebut menunjukkan bahwa *meringue lollipop* formulasi F1 dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5% dapat dijadikan sebagai makanan yang tinggi kalsium. *Meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin mempunyai kandungan kalsium yang tinggi dan baik digunakan untuk PMT (Pemberian Makanan Tambahan). *Meringue lollipop* dengan penambahan tepung tulang ikan patin sangat baik untuk dikembangkan guna meningkatkan asupan gizi kalsium dari konsumsi permen. Dalam sehari, seseorang akan mengonsumsi makanan pokok yang mengandung kalsium seperti susu, sayuran, buah-buahan, makanan laut, biji-bijian, dan sebagainya. Oleh karena itu, perlu adanya batasan terkait konsumsi *meringue lollipop* sebagai makanan pendamping atau camilan agar asupan kalsium tubuh tidak melebihi ambang batas per harinya. Tetap memperhatikan batas konsumsi

sesuai dengan konsumsi maksimal asupan gula per hari. Setiap pcs *meringue lollipop* memiliki berat tidak lebih dari 5 gram, sehingga satu pcs produk mengandung kadar kalsium 92,64 mg. Dikaitkan dengan kadar gula, konsumsi *meringue lollipop* sebagai camilan tidak lebih dari 2 pcs/hari pada target konsumen anak-anak dan 5 pcs/hari pada usia remaja-dewasa mampu mencukupi kebutuhan asupan kalsium dalam tubuh sebesar 185,28 mg dan 463,2 mg di luar konsumsi makanan pokok lainnya yang mengandung kalsium.

## KESIMPULAN

Penambahan tepung tulang ikan patin berpengaruh terhadap tingkat penerimaan produk *meringue lollipop*, semakin tinggi perlakuan maka semakin menurun tingkat penerimaan panelis pada parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Hasil pengujian kimia sudah sesuai dengan SNI 3547.1:2008 tentang kembang gula keras (*hard candy*), kecuali pada nilai kadar abu F1 yang melebihi standar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Politeknik kelautan dan perikanan Karawang yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrinis, N., Besti, V., & Anggraini, H. D. 2018. Formulasi dan karakteristik bihun tinggi protein dan kalsium dengan penambahan tepung tulang ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) untuk balita stunting. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(2), 157–164.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. SNI 01-2891-1992 (5.2). Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. SNI 01-2891-1992 (6.1). Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Cara Uji Kimia-Bagian 4: Penentuan Kadar Protein Dengan Metode Total Nitrogen Pada Produk Perikanan. SNI 01-2354.4-2006. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. Syarat Mutu Kembang Gula Keras. SNI 3547-1-2008. Jakarta.
- Fajrih, N. H., Qulubi, M. H., & Fanani, A. F. 2019. Studi Penerimaan Konsumen Terhadap Fillet Daging Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). *AGROMEDIA: Berkala Ilmiah Ilmu-ilmu Pertanian*, 37(1).
- Haryani, K., dkk. 2017. Substitusi Terigu Dengan Pati Sorgum Terfermentasi Pada Pembuatan Roti Tawar: Studi suhu pemanggangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2).
- Kaya, A. O. W., Santoso, J., & Salamah, E. 2008. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius* sp) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Biskuit. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kondolele, S. L., Asikin, A. N., Kusumaningrum, I., Diachanty, S., & Zuraida, I. 2022. Pengaruh Suhu Perebusan terhadap Karakteristik Fisikokimia Tepung Tulang Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(3), 177–184.
- Lekahena, V., Nur Faridah, D., Syarief, R., & Peranginangin, R. 2014. Karakterisasi Fisikokimia Nanokalsium Hasil Ekstraksi Tulang Ikan Nila Menggunakan Larutan Basa dan Asam. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25 (1), 57–64. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.1.57>
- Lekjing, S., Keawpeng, I., Venkatachalam, K., & Karrila, S. 2022. Impact of Different Sugar Types and Their Concentrations on Salted Duck Egg White Based Meringues. *Foods*, 11(9), 1248.
- Mawaddah, O., & Sulistiyanti, T. D. 2021. Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele Terhadap Kadar Kalsium Dan Organoleptik Cookies Ubi Jalar Kuning. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 5(2), 217–222.
- Mendur, S. C. M., Pangemanan, D. H., & Mintjelungan, C. 2017. Gambaran konsumsi makanan kariogenik pada anak SD GMIM 1 Kawangkoan. *e-GIGI*, 5(1).
- Mukhaimin, I., Aripudin, & Silaban, M. 2022. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius* sp.) Terhadap Tingkat Penerimaan Konsumen dan Karakteristik Mutu Roti Tawar. *Aurelia Journal Vol. 4*, 41–49.
- Najibullah, M. R., Agustini, T. W., & Wijayanti, I. 2013. Pengaruh Tepung Karagenan terhadap Mutu Nugget Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang Ditambahkan Tepung Tulang Ikan Bandeng. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 2(3), 152–161.
- Novianti, S. 2017. Penggunaan Air Rebusan Kacang Merah Sebagai Substitusi Putih Telur (*Aquafaba*) dalam Pembuatan French Meringue: Pendekatan Organoleptik. *Sekolah Tinggi Pariwisata Bandung*, Volume 4, Nomor 2.
- Pangestika, W., Putri, F. W., & Arumsari, K. 2021. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin dan Tepung Tulang Ikan Tuna untuk Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(1), 44–55.
- PERMENKES RI. Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2013. Tentang Pencantuman Informasi Kandungan Gula, Garam, dan Lemak Serta Pesan Kesehatan untuk Pangan Olahan dan Pangan Siap Saji.

- PERMENKES RI. Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019. Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia.
- Pratama, R.I., Rostini, I., & Liviawaty, E. 2014. Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus* sp.). *Jurnal Akuatika*, 5(1), 30–39.
- Putranto, H. F., Asikin, A. N., & Kusumaningrum, I. 2016. Karakterisasi tepung tulang ikan belida (*Chitala* sp.) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 41(1), 11–20.
- Putri, S., & Nugroho, A. 2019. Pemanfaatan tepung tulang ikan tenggiri untuk meningkatkan daya terima dan kandungan kalsium biskuit dan opak singkong. *Jurnal Kesehatan Metro Sai Wawai*, 12(1), 11–20.
- Rahimatul, U. 2021. Pemanfaatan Tulang Ikan Patin sebagai Tepung Tinggi Kalsium di Kampung Patin Kabupaten Kampar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- Sari, B. W., Hayuningtyas, A., Jitphongsaikul, P., Chherti, V., & Hamad, A. 2022. Effects of Emulsifier Type and Ingredient on the Foam Stability of Meringue. *Research In Chemical Engineering (RiCE)*, 1(2), 64-69.
- Statistik-KKP. 2023. Produksi Perikanan Ikan Patin Tahun 2021. Dapat diakses pada: <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2#panel-footer>
- Sulaswatty, A., Idiyanti, T., & Susilowati, A. 2001. Pemanfaatan Tepung Non Terigu sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies dan BMC. *Institut Pertanian Bogor*.
- USDA. 2019. Kandungan Gizi "Permen Keras, Diet, atau Rendah Kalori (Sorbitol)". dapat diakses pada : [https://m.andrafarm.com/\\_andra.php?\\_i=daftar-usda&BK\\_HP=Laptop&kmakan=43058](https://m.andrafarm.com/_andra.php?_i=daftar-usda&BK_HP=Laptop&kmakan=43058) (13 Mei 2023).
- Wahyuningtyas, M. P., Setiati, Y., & Riska, N. 2020. Karakteristik Fisik Penambahan Ikan Patin Siam (*Pangasius sutchii*) Pada Sus Kering. *Teknobuga: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, 8(2), 114–120.