



AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

ISSN : 2599-0799 (print) ISSN : 2598-9480 (online)

Accredited SINTA 5 No.85/M/KPT/2020

PERBANDINGAN KARAKTERISTIK DONAT DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN

The comparison of the Characteristics of Donuts with the Addition of Fishbone Flour

Nike Poppy Purwatti^{1}, Elly Masliha¹, Listiana Pratiwi¹, Iffah Muflihati¹, Sari Suhendriani¹, Rizky Muliani Dwi Ujianti¹*

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang
Jl. Sidodadi Timur No.24, Karangtempel, Kec. Semarang Timur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50232

*Email korespondensi: nikepoppypurwatti@gmail.com

Article info : Diterima 20 Juli 2022, Direvisi 23 Agustus 2022, Accepted 15 September 2022

ABSTRAK

Fish bones can be processed into flour and applied to food products due to their high nutritional content and can be used in food. Diversification is done through the use of fish bone flour on donuts. The purpose of this study was to compare the characteristics of donuts added with various types of fish bone flour. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 3 different types of fish bone flour: catfish bone flour, milkfish bone flour, and tuna fish bone flour. The analysis carried out in this study was the analysis of water content, ash content, color, swellability, and organoleptic (descriptive and hedonic tests). The results of color analysis showed that the color of the donut closest to the control was the donut with the addition of catfish bone flour. Donuts with the addition of catfish bone flour had the swellability value that was closest to the control. The water content of the donut with the addition of tuna bone flour produced has a water content value that is closest to the control. The value of the ash content of the donut that is closest to the control is the value of the ash content of the donut with the addition of milkfish bone flour. The results of the descriptive test showed that the order closest to the control was donuts with the addition of catfish bone flour, donuts with the addition of milkfish bone flour and donuts with the addition of tuna fish bone flour. The hedonic test showed that the most preferred donuts by the panelists were donuts with the addition of catfish bone flour.

Keyword: Donuts; Catfish bone flour; Milkfish bone flour; Tuna fish bone flour

ABSTRAK

Tulang ikan dapat diolah menjadi tepung dan diaplikasikan pada produk pangan berkaitan dengan kandungan gizi tinggi dan dapat dimanfaatkan dalam makanan. Diversifikasi dilakukan melalui penggunaan tepung tulang ikan pada donat.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan karakteristik donat yang ditambahkan berbagai jenis tepung tulang ikan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 jenis tepung tulang ikan yang berbeda yaitu tepung tulang ikan lele, tepung tulang ikan bandeng, dan tepung tulang ikan tongkol. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini yaitu analisis kadar air, kadar abu, warna, daya kembang, dan organoleptik (uji deskriptif dan hedonik). Hasil analisis warna menunjukkan warna donat yang paling mendekati kontrol merupakan donat penambahan tepung tulang ikan lele. Donat penambahan tepung tulang ikan lele memiliki nilai daya kembang yang paling mendekati kontrol. Kadar air donat penambahan tepung tulang ikan tongkol yang dihasilkan memiliki nilai kadar air yang paling mendekati kontrol. Nilai kadar abu donat yang paling mendekati kontrol adalah nilai kadar abu donat penambahan tepung tulang ikan bandeng. Hasil uji deskriptif menunjukkan urutan yang paling mendekati kontrol yaitu donat penambahan tepung tulang ikan lele, donat penambahan tepung tulang ikan bandeng dan donat penambahan tepung tulang ikan tongkol. Pengujian hedonik menunjukkan bahwa donat yang paling disukai panelis adalah donat dengan penambahan tepung tulang lele.

Kata kunci: Donat; Tepung tulang ikan bandeng; Tepung tulang ikan lele; Tepung tulang ikan tongkol

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang berpotensi besar dalam perikanan baik perikanan payau, laut maupun tawar karena merupakan negara maritim. Banyak masyarakat yang menyukai mengkonsumsi ikan karena rasa daging ikan yang empuk dan gurih, namun hanya daging ikan saja yang dikonsumsi sehingga tulangnya hanya menjadi limbah. Industri pengolahan ikan menghasilkan limbah utama yaitu limbah tulang ikan yang mencapai 35% (Astuti et al., 2014). Hal tersebut dikarenakan pemanfaatan ikan hanya sebatas dagingnya saja untuk dikonsumsi masyarakat. Tulang ikan dalam 1 jenis memiliki jumlah mencapai 15% dari berat tubuh ikan (Rohmah et al., 2019) tetapi pemanfaatannya masih belum maksimal. Kalsium yang terkandung pada tulang ikan lebih banyak dibandingkan dengan bagian

yang lain sebab komponen penyusun tulang ikan adalah 10,25% phosphor, 22,96% kalsium (Baba et al., 2021), dan 14% karbonat (Astuti et al., 2014).

Tulang ikan berpotensi untuk dilakukan diversifikasi dengan mengolahnya menjadi tepung yang kemudian diaplikasikan pada produk pangan supaya nilai gizi dalam makanan menjadi tinggi dan bermanfaat untuk tubuh. Tulang ikan yang dapat digunakan diantaranya yaitu tulang ikan bandeng, tulang ikan tongkol, dan tulang ikan lele. Tepung tulang ikan bandeng mengandung fosfor sebesar 38,6 mg/kg, kalsium 88916 mg/kg, air 14,62%, abu 5,29%, protein 8,14%, lemak 6%, dan karbohidrat 39,40% (Imra et al., 2019). Tepung tulang ikan tongkol mengandung mineral 49,4%, kalsium 4,2%, dan kadar air 3,7% (Suad & Kristina, 2019). Tepung tulang ikan lele mengandung kalsium

17,47%, air 11,34%, protein 23,86%, abu 59,49%, karbohidrat 4,35% dan lemak 0,96% (Mahmudah, 2013).

Zaman sekarang, masyarakat semakin sadar dengan pentingnya nilai gizi dalam makanan. Salah satu alternatif supaya setiap orang mendapatkan asupan gizi terutama asupan kalsium dan fosfor dengan mudah yaitu dengan menambahkan tepung tulang ikan dalam donat. Penambahan tepung tulang ikan dalam produksi donat diharapkan akan dihasilkan donat yang memiliki manfaat untuk tubuh.

Donat merupakan pangan jenis produk bakery dimana memiliki bentuk cincin dengan lubang ditengahnya atau biasanya memiliki bentuk bundar di dalamnya terdapat isian yang berasa manis seperti krim atau selai (Khatimah et al., 2019). Donat tergolong makanan cepat saji yang digemari masyarakat sebagai alternatif camilan, sehingga perlu dilakukan penambahan nilai gizi supaya donat memiliki nilai gizi yang tinggi. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui perbandingan karakteristik donat yang ditambahkan berbagai jenis tepung tulang ikan.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan untuk membuat donat penambahan berbagai jenis tepung tulang ikan yaitu 54,2% tepung terigu, 5,4%

tepung tulang ikan (lele, bandeng, dan tongkol), 8,3% gula, 7,2% mentega, 18,1% air hangat, 5,4% telur ayam, 0,7% garam, 0,7% ragi. Bahan yang digunakan analisis yaitu donat kontrol, donat penambahan tepung tulang ikan lele, donat penambahan tepung tulang ikan bandeng dan donat penambahan tepung tulang ikan tongkol yang telah dibuat.

Alat yang digunakan untuk pembuatan donat penambahan berbagai jenis tepung tulang ikan yaitu baskom, timbangan digital, sendok, piring, gelas, cawan, spatula, kompor, wajan, loyang, sarung tangan plastik, sumpit. Peralatan yang digunakan analisis yaitu timbangan analitik (Shimadzu), oven (Memmert UN 55), tanur (Muffle Furnace), chromameter, desikator, penjepit besi, sudip, penggaris, cawan porselin dan cawan alumunium.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan menambahkan 3 jenis tepung tulang ikan yaitu tepung tulang ikan lele, tepung tulang ikan bandeng, dan tepung tulang ikan tongkol dengan 3 kali pengulangan. Penambahan tepung tulang ikan pada setiap adonan yaitu 10% dari jumlah tepung terigu yang digunakan.

Pembuatan Tepung Tulang Ikan

Pembuatan tepung tulang ikan yaitu diawali dengan tulang ikan dicuci kemudian direbus selama 4 jam. Setelah itu, dilakukan pengeringan menggunakan cabinet dryer selama 24 jam. Selanjutnya, tulang ikan kering dihancurkan dengan blender dan dilakukan pengayakan menggunakan ayakan 40 mesh.

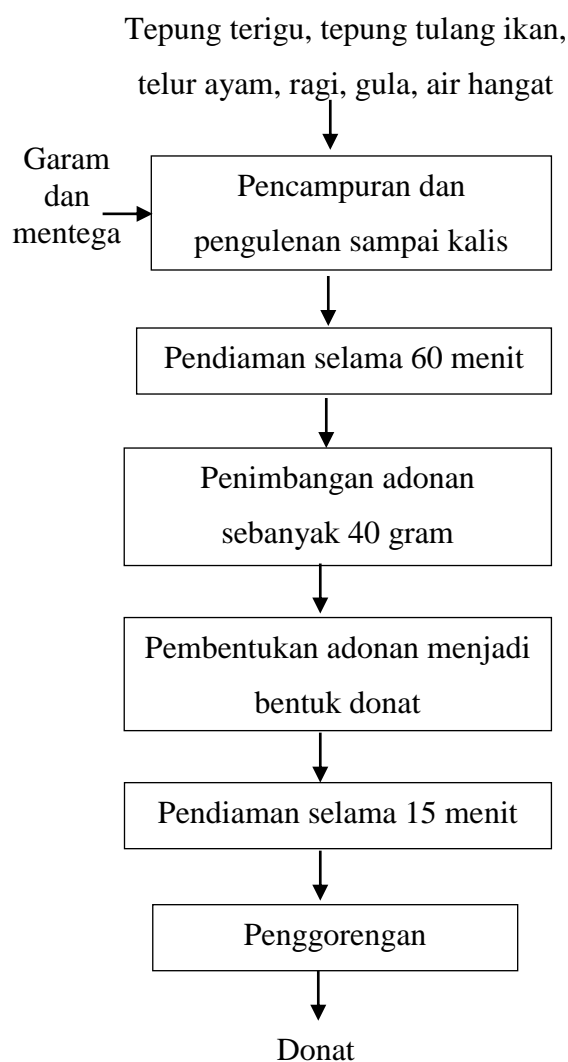
Pembuatan Donat

Prosedur pembuatan donat yaitu tepung terigu, tepung tulang ikan (10% dari berat tepung terigu), telur ayam, ragi, gula, air hangat dicampurkan kemudian diuleni hingga kalis. Setelah adonan kalis, ditambahkan garam dan mentega dan diuleni lagi hingga tercampur dengan merata. Selanjutnya, adonan ditutup menggunakan kain dan didiamkan selama 60 menit. Kemudian, Adonan ditimbang sebanyak 40 gram dan dibentuk menjadi bentuk donat. Setelah itu, ditutup lagi menggunakan kain dan didiamkan lagi selama 15 menit. Selanjutnya, adonan donat digoreng menggunakan minyak goreng menggunakan api kecil selama 3 menit. Setelah itu, ditiriskan. Formulasi donat dan diagram alir pembuatan donat dapat dilihat pada tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Formulasi donat dengan penambahan berbagai tepung tulang ikan per-adonan

Komposisi	Presentase
Tepung terigu	54,2%

Tepung tulang ikan	5,4%
Telur ayam	5,4%
Mentega	7,2%
Garam	0,7%
Air hangat	18,1%
Ragi	0,7%
Gula	8,3%



Gambar 1. Diagram alir pembuatan donat

Analisis Warna

Analisis warna dilakukan menggunakan chromameter dengan sistem warna L (warna putih), b (warna kuning), a (warna merah). Chromameter dikalibrasi dahulu dengan standart warna putih pada

alat sebelum digunakan. Selanjutnya, sensor chromameter ditempelkan pada donat utuh yang dibungkus plastik bening.

Analisis Daya Kembang (Khatimah et al., 2019)

Daya kembang dilakukan dengan mengukur volume sampel menggunakan penggaris. Pengukuran daya kembang donat diukur sebelum dilakukan penggorengan dan setelah penggorengan. Perhitungan daya kembang donat sebagai berikut :

$$\text{Daya kembang} = \frac{\text{Vol akhir} - \text{Vol awal}}{\text{Vol akhir}} \times 100\%$$

Analisis Kadar Air (Oven, AOAC, 2003)

Metode untuk analisis kadar air yaitu metode dry basis yang dilakukan dengan memasukkan cawan aluminium kosong ke oven selama 30 menit lalu dilakukan pendinginan selama 10 menit di desikator. Setelah itu, dilakukan penimbangan cawan kosong dan diteruskan dengan penimbangan sampel sebanyak 2 gram kemudian dioven selama 24 jam. Selanjutnya, didinginkan selama 10 menit di desikator dan dilakukan penimbangan. Cawan dan sampel dioven Kembali hingga berat konstan diperoleh. Perhitungan kadar air dalam persen menggunakan rumus berikut.

Kadar air =

$$\frac{(\text{berat sampel+cawan}) - (\text{berat sampel+cawan setelah konstan})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Analisis Kadar Abu (Gravimetri, AOAC, 2003)

Metode untuk analisis kadar abu yaitu metode gravimetri yang dilakukan dengan memasukkan cawan porselen kosong ke oven selama ½ jam lalu dilakukan pendinginan selama 10 menit di desikator. Lalu, dilakukan penimbangan cawan porselen kosong dan dilanjutkan penimbangan sampel 2 gram. Selanjutnya, dimasukkan ke tanur pada suhu 550°C selama 4 jam. Setelah pengabuan, dilakukan penimbangan sampel. Perhitungan kadar abu dalam persen menggunakan rumus sebagai berikut.

Kadar abu =

$$\frac{(\text{berat cawan dan abu}) - (\text{berat cawan kosong setelah dioven})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Uji Deskriptif

Uji deskriptif menggunakan 8 orang panelis terlatih, saat pengujian sampel di tempatkan dalam piring kertas yang telah diberikan nomor kode yang tidak sama dengan sampel sejumlah 4. Pengujian sebelum dilakukan, panelis terlebih dahulu diterangkan sistem pengujian dan pengisian kuisioner. Masing-masing sampel dilakukan pengujian berdasarkan indikator warna coklat, warna kuning, aroma amis tulang ikan, aroma margarin, kecerahan, kenampakan bintik hitam, tekstur berpasir, keempukan, kelengketan, rasa manis, flavor amis tulang ikan, dan kekenyalan. Penilaian

uji deskriptif dari skala 0 – 7. Nilai 0 menunjukkan intensitas terendah dan nilai 7 menunjukkan intensitas tertinggi.

Uji Hedonik

Uji hedonik menggunakan 50 orang panelis tidak terlatih. Pengujian didasarkan pada indikator tekstur, rasa, warna, aroma, dan keseluruhan. Uji hedonik dilaksanakan dengan skala penilaian 1 – 5 dimana skala 1 (sangat tidak suka) sampai skala 5 (sangat suka).

Analisis Data

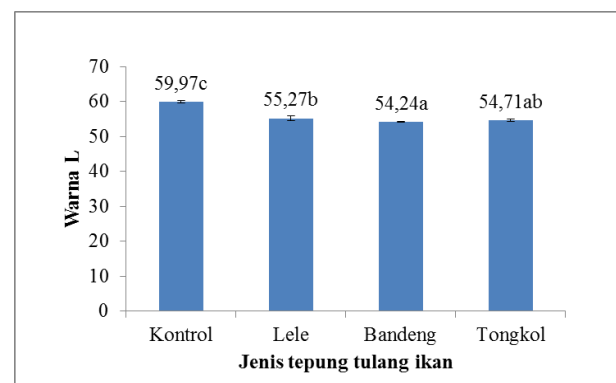
Analisis data dengan Analisis Ragam (ANOVA), untuk mengetahui beda antar sampel maka diteruskan menggunakan uji DMRT pada taraf signifikansi 5%. Pengolahan data menggunakan *software computer* SPSS 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna

Tingkat kesukaan panelis dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu warna. Warna memiliki peran penting dalam penerimaan produk oleh konsumen, Hal tersebut dikarenakan warna merupakan sifat yang paling mudah dideteksi oleh indera konsumen dibandingkan indera lain seperti tekstur dan rasa. Warna menjadi sifat sensori pertama yang dilihat konsumen pertama kali. Jika menurut konsumen tampilan produk baik maka

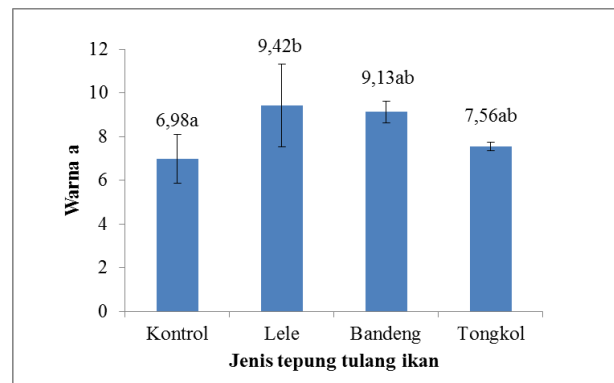
konsumen juga akan memberikan penilaian sifat sensori lainnya (Cipto et al., 2016). Hal tersebut disebabkan karena tampilan dari suatu produk memiliki kecenderungan akan dipandang mempunyai kualitas yang tinggi dan rasa yang enak. Konsumen akan terlebih dahulu mengutamakan penampilan produk daripada atribut sensori lainnya (Tarwendah, 2017). Pada penelitian ini metode pengujian warna dilakukan dengan membungkus donat utuh dalam plastik bening kemudian menempelkan sensor chromameter pada permukaan sampel.



Gambar 2. Hasil analisis warna L (warna putih) donat penambahan tepung tulang ikan

Hasil analisis warna L* ditunjukkan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan donat kontrol memiliki nilai L* yang tertinggi dibandingkan donat penambahan tepung tulang ikan lele, donat penambahan tepung tulang ikan bandeng, dan donat penambahan tepung tulang ikan tongkol yaitu memiliki nilai 59,97 mendekati cerah. Nilai L* menunjukkan kecenderungan warna putih (Purwani &

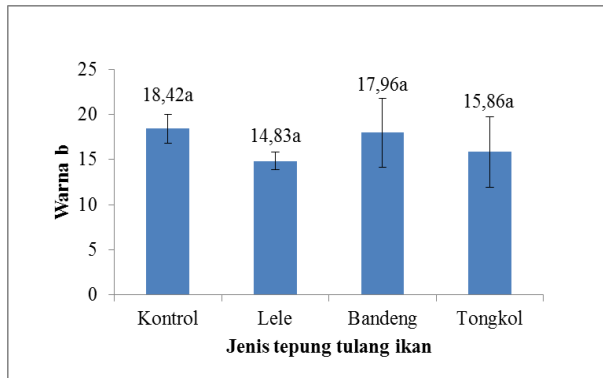
Muwakhidah, 2008). Nilai L^* pada donat kontrol memiliki perbedaan nyata terhadap donat penambahan tepung tulang ikan lele, donat penambahan tepung tulang ikan bandeng, dan donat penambahan tepung tulang ikan tongkol. Hal tersebut dipengaruhi oleh penggunaan tepung tulang ikan yang berwarna gelap dimana tepung tulang ikan lele berwarna putih keabu-abuan, tepung tulang ikan bandeng berwarna kuning kecoklatan dan tepung tulang ikan tongkol berwarna coklat kehitaman. Nilai L^* donat penambahan tepung tulang ikan lele terdapat beda nyata dengan donat penambahan tepung tulang ikan bandeng. Hal tersebut dikarenakan pengaruh perbedaan warna masing-masing tepung tulang ikan. Tepung tulang ikan lele memiliki warna putih keabuan lebih cerah dibandingkan tepung tulang ikan bandeng yang berwarna kuning kecoklatan. Menurut Yuliani et al. (2018), bahwa dengan menambahkan tepung tulang ikan sebagai sumber kalsium akan memberikan warna yang lebih gelap pada produk makanan. Bunta et al. (2013) juga menyebutkan bahwa penurunan tingkat kecerahan produk yang dihasilkan disebabkan adanya partikel Ca.



Gambar 3. Hasil analisis warna a (warna merah) donat penambahan tepung tulang ikan

Hasil analisis warna a^* ditampilkan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 2 hasil analisis warna a^* pada donat kontrol menunjukkan perbedaan nyata dengan donat penambahan tepung tulang ikan lele. Hal tersebut kemungkinan karena adanya tambahan tepung tulang ikan lele yang berwarna putih keabuan. Tepung tulang ikan lele yang cenderung berwarna lebih gelap dibandingkan dengan warna tepung terigu yang putih cerah mempengaruhi warna donat yang dihasilkan. Donat penambahan tepung tulang ikan lele, donat penambahan tepung tulang ikan bandeng, dan donat penambahan tepung tulang ikan tongkol menunjukkan tidak berbeda nyata. Warna a^* menunjukkan kecenderungan warna merah (Purwani & Muwakhidah, 2008). Semakin tinggi nilai a menunjukkan warna merah, sedangkan semakin rendah nilai a menunjukkan warna hijau. Pada donat penambahan tepung tulang ikan lele memiliki nilai a yang paling tinggi dimana menunjukkan kenampakan donat berwarna

merah, sedangkan donat kontrol memiliki nilai a yang paling rendah sehingga menunjukkan kenampakan donat berwarna merah kehijauan.



Gambar 4. Hasil analisis warna b (warna kuning) donat penambahan tepung tulang ikan

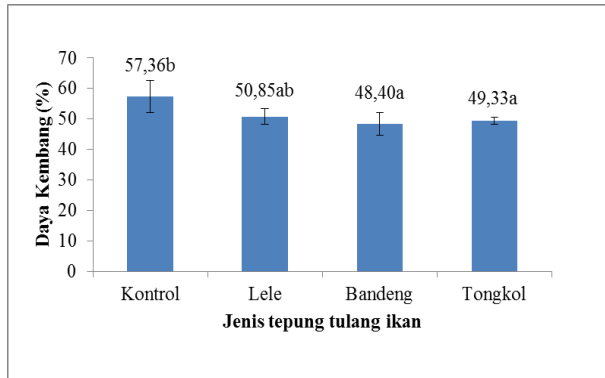
Hasil analisis warna b* ditampilkan pada Gambar 3. Hasil analisis warna b* pada masing-masing donat tidak berbeda nyata antar perlakuan. Warna b* menunjukkan kecenderungan warna kuning (Purwani & Muwakhidah, 2008). Lemak, gula, dan telur sebagai bahan yang digunakan mempengaruhi warna donat yang dihasilkan. Selain itu, suhu dan lama penggorengan juga mempengaruhi warna donat yang dihasilkan sehingga jika suhu dan lama penggorengan tidak dikontrol akan menghasilkan donat yang berwarna coklat lebih gelap (Sulistiyati & Olvin, 2021). Pada penelitian ini suhu penggorengan yang digunakan yaitu 175°C - 180°C dengan lama waktu 3 – 4 menit sampai warna donat berubah menjadi coklat keemasan.

Tepung tulang ikan yang mempunyai kandungan tinggi kalsium akan berpengaruh pada warna produk yang dihasilkan dimana tingkat kecerahan akan menurun. Nilai b pada donat yang dihasilkan menunjukkan adanya reaksi maillard yang terjadi sehingga donat yang dihasilkan berwarna coklat kekuningan (*golden brown*). Tepung tulang ikan yang mempunyai kandungan gula pereduksi dan protein dapat menyebabkan terjadinya reaksi *maillard* yang apabila dilakukan pemanasan akan menimbulkan terbentuknya warna coklat. Reaksi *maillard* ialah reaksi yang disebabkan oleh karbohidrat, terutama gula pereduksi bereaksi dengan gugus amino protein sehingga dihasilkan hidrosimetilfurfural dan berlanjut menjadi furfural. Senyawa *melanoidin* atau warna kecokelatan akan terbentuk dari furfural berpolimer sehingga menyebabkan terjadinya kemunculan warna *golden brown* pada hasil produk donat (Fajriarningsih, 2013).

Daya Kembang

Hasil analisis daya kembang donat yang diberikan perlakuan dengan menambahkan tepung tulang ikan ditampilkan pada Gambar 4. dimana menunjukkan tidak ada perbedaan nyata. Rerata daya kembang donat yang dihasilkan berkisar antara 48,45% – 57,36%. Daya kembang donat yang ditambahkan tepung

tulang ikan mengalami penurunan karena dengan menambahkan tepung tulang ikan akan menghasilkan adonan yang lebih padat daripada kontrol sehingga diduga menyebabkan kadar air donat menjadi menurun. Penambahan suatu bahan pangan termasuk tepung tulang ikan memiliki komposisi kimia termasuk kadar air dengan jumlah yang berbeda-beda. Untoro et al. (2012) menyatakan kadar air bahan yang digunakan pada pembuatan produk akan berpengaruh pada kadar air produk yang dihasilkan sehingga juga ikut mempengaruhi daya kembang donat. Hal tersebut sesuai penelitian Khatimah et al. (2019) yang menyebutkan daya kembang donat dipengaruhi oleh kadar air dalam donat.



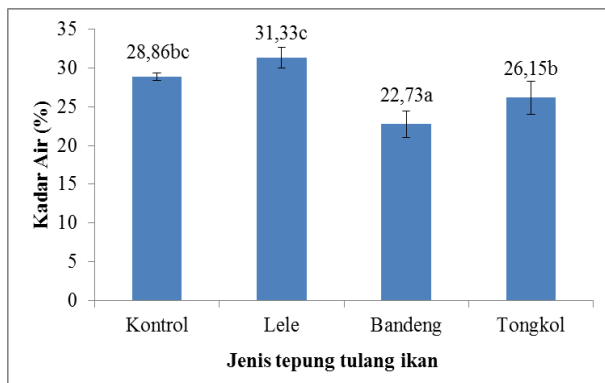
Gambar 5. Hasil analisis daya kembang donat. penambahan tepung tulang ikan

Pengembangan donat terjadi dikarenakan adanya gas CO₂ yang dihasilkan dari pencampuran bahan lain dengan ragi pada pembuatan adonan donat. Penambahan tepung terigu protein tinggi dalam pembuatan adonan menyebabkan volume pengembangan menjadi lebih tinggi

karena memiliki kapasitas merangkap gas CO₂ yang lebih tinggi (Sarofa et al., 2014). Pengembangan adonan terjadi karena adanya proses fermentasi oleh ragi dan gula yang membentuk gas CO₂, gas ini akan ditahan oleh gluten dari tepung terigu sehingga menyebabkan terjadinya pengembangan volume yang dapat menciptakan adonan menjadi lebih ringan dan besar (Swandani et al., 2017).

Kadar Air

Faktor penting dalam penentuan kualitas mutu suatu produk salah satunya adalah kadar air. Hal tersebut dikarenakan kadar air adalah zat cair yang memiliki kemungkinan menyebabkan penurunan kualitas mutu suatu bahan pangan karena terjadi reaksi-reaksi sehingga menyebabkan keluarnya Sebagian air dalam bahan pangan untuk mempertahankan mutunya (Sanjaya et al., 2016). Kadar air berpengaruh dalam menentukan daya tahan makanan, daya terima, cita rasa, penampakan, dan kesegaran dari produk pangan (Bakhtiar et al., 2019). Hasil analisis kadar air donat penambahan tepung tulang ikan ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 6. Hasil analisis kadar air donat peambahan tepung tulang ikan

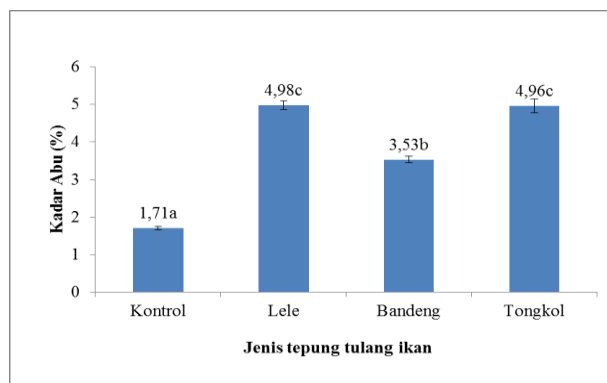
Rerata kadar air donat berkisar antara 22,73 – 31,22%. Swandani et al. (2017) menyatakan bahwa berdasarkan SNI 01-2000, kadar air donat memiliki syarat mutu maksimum 40%. Penelitian ini menghasilkan donat dengan kadar air yang sudah sesuai dengan syarat mutu kadar air donat di SNI 01-2000. Masing-masing perlakuan penambahan tepung tulang ikan lele, bandeng, dan tongkol secara nyata berbeda. Penambahan tepung tulang ikan yang berbeda mempengaruhi kadar air donat yang dihasilkan karena dalam suatu bahan pangan termasuk tepung tulang ikan memiliki komposisi kimia termasuk kadar air dengan jumlah yang berbeda-beda. Untoro et al. (2012) menyatakan kadar air bahan yang digunakan pada pembuatan produk akan berpengaruh pada kadar air produk yang dihasilkan.

Tulang ikan lele dalam bentuk tepung mengandung kadar air 11,34% (Permitasari, 2013). Tepung tulang ikan bandeng segar mengandung kadar air

sebesar 14,62% (Imra et al., 2019). Tepung tulang ikan tongkol mengandung kadar air sebesar 3,7% (Suad & Kristina, 2019). Perbedaan kadar air masing-masing tepung tulang ikan karena dipengaruhi oleh perbedaan spesies dan ekologisnya. Faktor ekologis yang mempengaruhi komposisi kimia dari ikan yaitu suhu, tempat pembesaran, salinitas air, jumlah nutrisi yang tersedia, musim, dan tempat hidup dari ikan tersebut (Deswita & Fitriyani, 2019). Kadar air donat yang ditambahkan tepung tulang ikan bandeng dan donat yang ditambahkan tepung tulang ikan tongkol rendah diduga karena disebabkan tepung tulang ikan menyerap air dari adonan adonan. Hal ini sesuai dengan penelitian Meiyasa & Tarigan (2020) bahwa kadar air stik rumput laut yang ditambahkan tepung tulang ikan tuna terjadi penurunan karena diduga tepung tulang ikan tuna menyerap air dari adonan.

Kadar Abu

Banyaknya mineral yang terkandung di produk ditunjukkan dengan jumlah kadar abunya. Tujuan dilakukannya analisis kadar abu pada produk pangan yaitu untuk menghilangkan kandungan zat organik dan menyisakan mineral dalam produk dimana pada proses pengabuan mineral tidak ikut terbakar habis. Hasil analisis kadar abu donat penambahan tepung tulang ikan ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 7. Hasil analisis kadar abu donat penambahan tepung tulang ikan

Rata-rata hasil analisis kadar abu donat dalam penelitian ini berkisar dari 1,71 – 4,98%. Menurut Khatimah et al. (2019), kadar abu donat yang menggunakan 100% tepung terigu yaitu 1,62%. Hasil analisis menunjukkan ada pengaruh nyata terhadap kadar abu donat dimana donat yang ditambahkan tepung tulang ikan mempunyai kadar abu yang lebih tinggi daripada donat kontrol. Hal ini sesuai penelitian Darmawangsyah et al. (2018) bahwa tepung tulang ikan bandeng yang ditambahkan dalam kue kering menyebabkan kadar abu meningkat. Tingginya kadar abu tepung tulang ikan

dikarenakan tulang tersusun dari mineral. Tulang memiliki kandungan matriks intraseluler dan sel-sel hidup berupa garam mineral (Putranto et al., 2015). Elemen penyusun utama tulang ikan yaitu fosfor, Ca, dan karbonat (Putra et al., 2015).

Menurut Suad & Kristina (2019), tepung tulang ikan tongkol mengandung mineral sebesar 49,4%. Kadar abu tepung tulang ikan lele sebesar 59,49% (Mahmudah, 2013). Kadar abu tepung tulang ikan bandeng segar yaitu 15,29% (Imra et al., 2019). Kandungan kadar abu tepung tulang ikan lele dan tongkol cukup tinggi daripada kadar abu tepung tulang ikan bandeng. Hal tersebut menyebabkan pada produk donat yang ditambahkan tepung tulang ikan lele dan tongkol memiliki nilai kadar abu yang lebih tinggi daripada donat yang ditambahkan tepung tulang ikan bandeng. Tingginya mineral tepung tulang ikan akan berpengaruh dalam peningkatan kadar mineral donat yang dihasilkan (Deswita & Fitriyani, 2019).

Uji Deskriptif

Tabel 2. Rata-rata uji deskriptif donat penambahan tepung tulang ikan

Perlakuan	Parameter											
	Warna Coklat	Warna Kuning	Aroma Amis Tulang Ikan	Aroma Margarin	Keceralan	Kenampakan Bintik Hitam	Tekstur Berpasir	Kekompakan	Kelengketan	Rasanya	Flavor Amis Tulang Ikan	Kenyamanan
Kontrol	2.4 ± 0.82 ^a	4.19 ±	0.23 ± 0.34 ^a	3.05 ± 1.53 ^a	1.55 ± 1.59 ^a	0.58 ± 0.51 ^a	0.85 ±	4.29 ±	2.41 ±	1.91 ±	0.39 ±	3.2 ± 8 ±

		1.34 ^a					1.11 ^a	1.59 ^a	1.85 ^a	1.28 ^a	0.45 ^a	1.6 3 ^a
Tepung tulang ikan lele	3.39 ± 0.90 ^b	3.69 ± 1.54 ^a	2.64 ± 1.94 ^b	2.41 ± 1.33 ^a	2.85 ± 1.55 ^a ^b	2.55 ± 1.38 ^b	2.36 ± 1.50 ^b	4.03 ± 1.30 ^a	2.45 ± 1.41 ^a	1.88 ± 1.47 ^a	2.24 ± 1.75 ^b	2.8 9 ± 0.9 8 ^a
Tepung tulang ikan bandeng	3.39 ± 0.66 ^b	3.66 ± 1.35 ^a	4.75 ± 1.56 ^c	2.73 ± 2.37 ^a	3.59 ± 1.35 ^b	3.08 ± 1.82 ^b	2.93 ± 1.69 ^b	3.90 ± 1.08 ^a	2.49 ± 1.17 ^a	1.90 ± 1.12 ^a	3.78 ± 1.55 ^c	2.8 4 ± 0.9 6 ^a
Tepung tulang ikan tongkol	4.74 ± 0.57 ^c	4.50 ± 2.28 ^a	5.38 ± 0.97 ^c	2.55 ± 2.41 ^a	4.39 ± 2.06 ^b	4.08 ± 2.02 ^b	3.39 ± 1.30 ^b	4.16 ± 1.07 ^a	2.65 ± 1.21 ^a	1.86 ± 1.21 ^a	4.15 ± 1.42 ^c	2.6 0 ± 1.0 3 ^a

Keterangan: *Data dengan simbol superskrip huruf kecil pada setiap baris yang sama menunjukkan ada beda nyata pada setiap perlakuan pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT

Berdasarkan Tabel 1, warna coklat donat tepung tulang ikan tongkol memiliki perbedaan nyata dengan perlakuan donat tepung tulang ikan lele, donat tepung tulang ikan bandeng, dan donat kontrol. Sedangkan warna coklat donat tepung tulang ikan lele dan donat tepung tulang ikan bandeng tidak beda nyata. Perbedaan warna coklat yang muncul pada donat dengan penambahan tepung tulang ikan karena dengan menambahkan tepung tulang ikan yang berbeda menyebabkan donat memiliki warna coklat yang berbeda. Tepung tulang ikan lele dan tepung tulang ikan bandeng memiliki warna kuning kecoklatan. Sedangkan tepung tulang ikan tongkol berwarna coklat pekat. Hal ini sesuai pernyataan Bunta et al. (2013) yang menyatakan bahwa dengan menambahkan

tepung tulang ikan tuna akan mempengaruhi warna kue begae.

Warna kuning menunjukkan tidak ada perbedaan nyata dari donat kontrol dan donat penambahan tepung tulang ikan. Lama dan suhu penggorengan menyebabkan terjadinya perubahan warna dan mempengaruhi intensitas warna donat.. Selain itu, komposisi kimia permukaan luar bahan pangan juga mempengaruhi warna produk setelah penggorengan (Deswita & Fitriyani, 2019).

Aroma amis donat penambahan tepung tulang ikan menunjukkan perbedaan nyata dengan donat kontrol. Aroma amis donat tepung tulang ikan lele memiliki perbedaan nyata dengan aroma amis donat tepung tulang ikan bandeng dan donat tepung tulang ikan tongkol. Donat penambahan tepung tulang ikan bandeng

dan donat penambahan tepung tulang ikan tongkol memiliki rata-rata aroma amis yang lebih tinggi dibandingkan donat penambahan tepung tulang ikan lele. Tepung tulang ikan yang dominan beraroma amis khas ikan mempengaruhi adanya aroma amis donat yang ditambahkan tepung tulang ikan (Wardani et al., 2012). Kandungan protein yang tinggi di tepung tulang ikan berpengaruh pada aroma amis donat yang dihasilkan dimana tepung tulang ikan lele mengandung protein sebesar 23,86% (Mahmudah, 2013), tepung tulang ikan bandeng mengandung protein sebesar 38% (Bakhtiar et al., 2019), dan tepung tulang ikan tongkol mengandung protein sebesar 26% (Deswita & Fitriyani, 2019). Perbedaan kandungan protein pada masing-masing ikan dipengaruhi oleh faktor biologis ikan dan faktor lingkungannya diantaranya yaitu ketersediaan nutrisi pada tempat hidup ikan, salinitas air, suhu, dan musim (Meiyasa & Tarigan, 2020). Menurut Putri & Nugroho (2019), aroma amis tepung tulang ikan dipengaruhi karena aroma makanan diperkuat oleh asam glutamat yang berasal dari penguraian kandungan protein menjadi asam amino. Aroma margarin pada donat kontrol dan donat penambahan tepung tulang ikan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata. Hal tersebut dikarenakan margarin yang digunakan pada pembuatan masing-masing donat memiliki kuantitas yang sama.

Kecerahan donat kontrol memiliki perbedaan nyata dengan donat penambahan tepung tulang ikan. Tepung tulang ikan yang memiliki warna berbeda-beda mempengaruhi kecerahan donat dimana tepung tulang ikan berwarna lebih gelap dibandingkan tepung terigu. Tepung tulang ikan mengandung kalsium yang dapat menyebabkan penurunan tingkat kecerahan donat (Martaati & Handajani, 2015).

Donat penambahan tepung tulang ikan menunjukkan perbedaan nyata dengan donat kontrol. Bintik hitam yang terdapat pada donat yang ditambahkan tepung tulang ikan dikarenakan tepung tulang ikan mengandung kalsium yang mana partikelnya berukuran lebih besar dan berwarna coklat kehitaman daripada ukuran partikel tepung terigu (Prinaldi et al., 2018).

Tekstur berpasir pada donat dengan penambahan tepung tulang ikan tidak memiliki perbedaan nyata. Penyebab adanya tekstur berpasir diduga karena penggunaan tepung tulang ikan dengan ukuran partikel 40 mesh sehingga hal tersebut yang menyebabkan adanya tekstur berpasir.

Keempukan donat kontrol dan donat dengan penambahan tepung tulang ikan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata. Keempukan donat berasal dari adanya penggunaan tepung terigu yang mengandung gluten. Gluten dalam tepung terigu memiliki fungsi untuk membentuk struktur yang memiliki rongga halus dengan ukuran yang

seragam serta membentuk tekstur yang elastis dan lembut pada donat yang dihasilkan sebagai akibat dari penahanan gas dalam adonan oleh gluten (Swandani et al., 2017).

Kelengketan donat kontrol dan masing-masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata. Kelengketan donat dipengaruhi oleh penggunaan tepung terigu. Tepung terigu mengandung lignin, lignin inilah yang menyebabkan diperlukan gaya untuk menghaluskan makanan dalam mulut (Maryam, 2017). Tingginya kelengketan pada produk disebabkan karena kandungan amilopektin yang tinggi sehingga membentuk gel atau tergelatinisasi ketika bertemu dengan air dan panas (Arif et al., 2019).

Rasa manis donat kontrol tidak berbeda nyata dengan masing-masing donat yang ditambahkan tepung tulang ikan. Rasa manis pada donat yang dihasilkan disebabkan karena adanya penggunaan gula dalam proses pembuatan donat. Gula berperan sebagai pemanis dalam produk pangan yang terbuat dari tebu (Chindo, 2013).

Flavor merupakan sensasi yang diterima oleh indera mausia yang diperoleh dari rasa dan bau pada saat mengkonsumsi suatu produk pangan. Flavor amis tulang ikan

pada donat penambahan tepung tulang ikan lele memiliki perbedaan nyata dengan donat penambahan tepung tulang ikan bandeng dan donat penambahan tepung tulang ikan tongkol. Flavor amis tulang ikan yang muncul di donat yang diberikan perlakuan disebabkan karena adanya flavor amis ikan yang dominan dari tepung tulang ikan. Flavor amis tulang ikan yang muncul disebabkan karena saat proses pemasakan menggunakan panas terjadi penguapan komponen asam-asam organik berupa senyawa volatil dan ester (Anwar et al., 2019).

Tingkat kekenyalan donat kontrol menunjukkan tidak ada perbedaan nyata dengan masing-masing donat penambahan tepung tulang ikan. Tingkat kekenyalan suatu produk pangan sangat dipengaruhi oleh perbandingan kandungan amilopektin dan amilosa tepung. Kandungan amilosa yang semakin rendah maka semakin meningkatkan kekenyalan produk (Murtiningrum & Gino, 2011).

Uji Hedonik

Tabel 3. Rata-rata uji hedonik donat penambahan tepung tulang ikan

Perlakuan	Parameter				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Kontrol	4.44 ± 0.81 ^d	4.18 ± 0.72 ^c	4.14 ± 0.78 ^c	3.86 ± 0.88 ^b	4.22 ± 0.71 ^c
Tepung tulang ikan lele	3.94 ± 0.71 ^c	3.86 ± 0.81 ^c	4.02 ± 0.82 ^c	3.78 ± 0.84 ^b	4.00 ± 0.73 ^c
Tepung tulang ikan bandeng	3.36 ± 0.78 ^b	3.42 ± 0.93 ^b	3.32 ± 0.98 ^b	3.58 ± 0.84 ^b	3.42 ± 0.84 ^b
Tepung tulang ikan tongkol	2.90 ± 0.99 ^a	2.88 ± 1.10 ^a	2.86 ± 1.20 ^a	3.16 ± 0.96 ^a	3.02 ± 1.04 ^a

Keterangan: *Data dengan simbol superskrip huruf kecil pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan nyata pada setiap perlakuan pada taraf signifikansi 5% dengan uji DMRT

Hasil analisis statistik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan yang berbeda memiliki perbedaan nyata pada tingkat kesukaan warna donat yang dihasilkan. Panelis memberikan nilai pada keempat sampel berkisar 2,90 – 4,44 yang berarti tingkat kesukaan panelis yaitu cukup suka hingga suka. Kesukaan panelis pada warna donat penambahan tepung tulang ikan dipengaruhi oleh warna tepung tulang ikan. Warna produk yang dihasilkan dipengaruhi warna tepung tulang ikan yang digunakan (Bunta et al., 2013).

Aroma donat penambahan tepung tulang ikan tongkol memiliki rerata terendah yaitu 2,88 yang berarti panelis cukup suka. Hal tersebut dikarenakan tepung tulang ikan tongkol memiliki aroma amis yang lebih dominan dibandingkan tepung tulang ikan lele dan bandeng. Berdasarkan

penelitian Deswita & Fitriyani (2019), nilai kesukaan donat yang ditambahkan tepung tulang ikan tongkol lebih rendah dibandingkan dengan donat kontrol.

Tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada rasa donat penambahan tepung tulang ikan lele, bandeng dan tongkol berbeda nyata. Donat penambahan tepung tulang ikan lele memiliki tingkat kesukaan rasa dengan rerata tertinggi dibandingkan dengan donat penambahan tepung tulang ikan bandeng dan donat penambahan tepung tulang ikan tongkol. Donat penambahan tepung tulang ikan lele memiliki tingkat kesukaan rasa yang tidak berbeda nyata dengan donat kontrol.

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur donat penambahan tepung tulang ikan tongkol memiliki perbedaan nyata dari kontrol, donat penambahan tepung tulang

ikan lele dan donat penambahan tepung tulang ikan bandeng. Perbedaan tekstur ini diduga dikarenakan adonan donat yang ditambahkan tepung tulang ikan tongkol lebih padat disebabkan rendahnya kadar air adonan sehingga donat yang dihasilkan menjadi bantet. Menurut Sari et al. (2018), kadar air suatu produk pangan sangat berkaitan dengan tekstur.

Hasil analisis uji hedonik pada Tabel 2 menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan penambahan tepung tulang ikan. Secara keseluruhan yang paling tidak disukai panelis yaitu donat penambahan tepung tulang ikan tongkol dengan rerata tingkat kesukaan sebesar 3,02. Sedangkan donat penambahan tepung tulang ikan secara keseluruhan yang paling disukai panelis adalah donat penambahan tepung tulang ikan lele dengan rerata tingkat kesukaan sebesar 4,00. Hal ini mungkin karena donat penambahan tepung tulang ikan lele secara keseluruhan tidak berbeda nyata dengan donat kontrol.

KESIMPULAN

Sifat fisik dari hasil donat yang ditambahkan tepung tulang ikan memiliki warna lebih gelap dibandingkan kontrol. Warna donat yang paling mendekati kontrol merupakan donat penambahan tepung tulang ikan lele. Donat penambahan tepung tulang ikan lele memiliki nilai daya kembang yang paling mendekati kontrol. Kadar air donat

penambahan tepung tulang ikan tongkol yang dihasilkan memiliki nilai kadar air yang paling mendekati kontrol. Nilai kadar abu donat yang paling mendekati kontrol adalah nilai kadar abu donat penambahan tepung tulang ikan bandeng. Hasil uji deskriptif menunjukkan urutan yang paling mendekati kontrol yaitu donat penambahan tepung tulang ikan lele, donat penambahan tepung tulang ikan bandeng dan donat penambahan tepung tulang ikan tongkol. Pengujian hedonik menunjukkan bahwa panelis paling suka donat dengan penambahan tepung tulang lele.

SARAN

Penulis menyarankan agar dilakukan penelitian selanjutnya berkaitan dengan umur simpan dari produk donat yang ditambahkan tepung tulang ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C., Ika, R. A., & Irmayanti. (2019). Kajian Penggunaan Jenis Ikan Dan Tepung Terigu Pada Kualitas Kimia, Fisik, Dan Organoleptik Kamaboko. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(3), 288–300. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.03.03.2>
- AOAC. (2003). Official Methods of Analysis. *Chemical and Functional Properties of Food Saccharides*, 1(Volume 1), 73–80.

- <https://doi.org/10.7312/seir17116-004>
- Arif, D. Z., Wisnu, C., & Adinda, S. F. (2019). Kajian Perbandingan Tepung Terigu (*Triticum aestivum*) dengan Tepung Jewaeut (*Setaria italica*) Terhadap Karakteristik Roti Manis. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(3), 180. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i3.1267>
- Astuti, P., Anita, S., & Hanifah, T. A. (2014). Potensi Abu Dari Tulang Ikan Tongkol Sebagai Adsorben Ion Mangan dalam Larutan. *JOM FMIPA*, 1(2), 1–9. https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/downloadhttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdfhttps://thinkasia.org/handle/11540/8282https://www.jstor.org/stable/41857625
- Baba, M., Haya, U., & Bunga, J. K. (2021). Pengaruh Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Tuna dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Kandungan Kalsium dan Mutu Organoleptik Bubur Ikan Tuna Kaleng. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(2), 592–598.
- Bakhtiar, B., Rohaya, S., & Ayunda, H. M. A. (2019). Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor Pembuatan Donat Panggang. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(1), 38–45. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v11i1.13439>
- Bunta, D. I., Naiu, A. S., & Yusuf, N. S. (2013). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna terhadap Karakteristik Hedonik Kue Bagea Khas Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1(2), 81–88. <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/nike/article/viewFile/1225/974>
- Chindo, A. Y. (2013). Pembuatan Donat Dengan Penambahan Tepung Karagenan (*Euchema Cottonii*). *Skripsi*. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/30008>
- Cipto, D., Raswen, E., & Evy, R. (2016). Pemanfaatan Tepung Tempe Dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis dalam Pembuatan Kukis Dari Sukun. *JOM Faperta*, 3(02), 1–12.
- Darmawangsyah, D., Jamaluddin P, J. P., & Kadirman, K. (2018). Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dalam Pembuatan Kue Kering. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(2), 149. <https://doi.org/10.26858/jptp.v2i2.5170>
- Deswita, N. C., & Fitriyani, E. (2019). Kadar Kalsium dan Mutu Hedonik Donat yang Ditambahkan Tepung

- Kalsium Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Octopus*, 8, 13–19.
- Fadhli Putranto, H., Noor Asikin, A., & Kusumaningrum, I. (2015). Karakterisasi Tepung Tulang Ikan Belida (*Chitala* sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein. *Ziraa'Ah*, 40(1), 11–20.
- Fajiaringsih, H. (2013). Pengaruh Penggunaan Komposit Tepung Kentang Terhadap Kualitas Cookies. *Food Science and Culinary Education*, 2(1), 36–44.
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/fsce>
- Imra, Mohammad, F. A., Ira, M. A., & Heni, I. (2019). Karakteristik Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Dari Limbah Industri Baduri Kota Tarakan. *Techno-Fish*, 3(2), 60–69.
<https://doi.org/10.25139/tf.v3i2.2122>
- Khatimah, A. H., Dwi, R., & Eva, M. (2019). *Formulasi Tepung Terigu dan Pasta Buah Sukun (Arthocarpus altilis) Terhadap Sifat Fisikokimia Donat. 1*, 1–8.
<https://doi.org/10.16285/j.rsm.2007.10.006>
- Khatimah, A. H., Raharjo, D., & Mayasari, E. (2019). *Formulasi Tepung Terigu dan Pasta Buah Sukun (Arthocarpus altilis) Terhadap Sifat Fisikokimia Donat. 1*(2004), 2234–2239.
<https://doi.org/10.16285/j.rsm.2007.10.006>
- Mahmudah, S. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) Terhadap Kadar Kalsium, Kekerasan, dan Daya Terima Biskuit. *Jurnal Publikasi*, 13(april), 1–13.
- Martaati, M., & Handajani, S. (2015). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna dan Proporsi Jenis Shortening Terhadap Sifat Organoleptik Rich Biscuit. *Journal Boga*, 4(1), 153–161.
- Maryam, S. (2017). Mutu Sensoris Mie Tersubstitusi Tepung Tempe dan Ekstrak Wortel. *Seminar Nasional Riset Inovatif*, 384–390.
<https://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/senari/article/view/1117>
- Meiyasa, F., & Tarigan, N. (2020). Pemamfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dalam Pembuatan Stik Rumput Laut. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24(1), 67–76.
- Murtiningrum, & Gino, N. C. (2011). Penggunaan Bahan Pengisi dalam Perbaikan Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Dodol Buah Merah (*Pandanus conoideus* L) Sebagai Sumber β -Karoten. *agriTECH*, 31(1).
- Permitasari, W. (2013). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele Pada Pembuatan Mie Basah Terhadap Kadar Kalsium, Elastisitas, dan Daya

- Terima. *Naskah Publikasi*.
- Prinaldi, W. V, Suptijah, P., & Uju. (2018). Karakteristik Sifat Fisikokimia Nano-Kalsium Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(3), 385–395.
- Purwani, E., & Muwakhidah. (2008). Efek Berbagai Pengawet Alami Sebagai Pengganti Formalin Terhadap Sifat Organoleptik Dan Masa Simpan Daging Ikan. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 9, No. 1, 2008: 1 - 14, 1(Vol. 9, No. 1, 2008: Jurnal Penelitian Sains & Teknologi), 1–14. <http://www.google.co.id-url/?http://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitssr/handleteam>
- Putra, M. R. A., Nopianti, R., & Herpandi. (2015). Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Kerupuk sebagai Sumber Kalsium The Fortification of Snakehead (*Channa striata*) Fish Bone Flours as a Source of Calcium on Crackers. *Fistech*, 4(2), 128–139.
- 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. <https://doi.org/10.26630/jkm.v12i1.173>
- Rohmah, S., Darmanto, Y. S., & Rianingsih, L. (2019). Penambahan Nanokalsium dari Jenis Tulang Ikan yang Berbeda Terhadap Karakteristik Beras Analog dari Tepung Ubi Garut (*Maranta arundinacea*) dan Tepung *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 1–11.
- Sanjaya, B., Sari, N. I., & Loekman, S. (2016). Pengaruh Penambahan Keragenan dalam Pembuatan Nugget Ikan Jambal Siam. *JOM*.
- Sari, C. K., Dewita, & Sumarto. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Berbeda (Lele, Patin, Sembilang) Terhadap Karakteristik Mutu Cookies. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 5, 1–9.
- Sarofa, U., Djajati, S., & Cholifah, S. N. (2014). Pembuatan Roti Manis (Kajian Substitusi Tepung Terigu Dan Kulit Manggis Dengan Penambahan Gluten). *Jurnal Rekapangan*, 8(2), 171–178.
- Suad, A., & Kristina, N. (2019). Studi Kandungan Kalsium Pada Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*). *Jurnal Ilmu Perikanan*, 8, 1–4.
- Sulistiyati, T. D., & Olvin, M. (2021). Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele Terhadap Kadar Kalsium Dan Organoleptik Cookies Ubi Jalar

- Kuning. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2), 217–222. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.05.02.5>
- Swandani, N., Widpradnyadewi, P., & Ina, P. (2017). Pengaruh Perbandingan Terigu Dan Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* L) Terhadap Karakteristik Donat. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 6(1), 40–49.
- Tarwendah, I. P. (2017). Studi Komparasi Atribut Sensori dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- Untoro, N. S., Kusrahayu, & Setiani, B. E. (2012). Kadar Air, Kekenyalan, Kadar Lemak dan Citarasa Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Ikan Bandeng Presto (*Channos Channos* Forsk). *Animal Agriculture*, 1(1), 567–583. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaaj>
- Wardani, P. D., Liviawaty, E., & Junianto. (2012). Fortifikasi Tepung Tulang Tuna sebagai Sumber Kalsium terhadap Tingkat Kesukaan Donat. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(4), 41–50.
- Yuliani, Y., Marwati, M., Wardana, H., Emmawati, A., & Candra, K. P. (2018). Karakteristik Kerupuk Ikan dengan Substitusi Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) sebagai Fortifikan Kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 259. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23042>