**KUALITAS CRACKER CIBI SEBAGAI ALTERNATIF**

**CEMILAN SEHAT**

**Fitri Yani Arbie, Novian Swasono Hadi, Denny Indra Setiawan, Rahma Labatjo\***

Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Gorontalo, Jln. Taman Pendidikan No.36, Gorontalo, rahma.labatjo@gmail.com

**ABSTRAK**

**Latar Belakang**: Seiring perkembangan zaman yang pesat dan tingkat pendidikan yang terus meningkat maka terjadi pula perubahan pada gaya hidup dan pola makan. Sebagian masyarakat yang tinggal di kota besar cenderung menyukai makanan siap santap yang pada umumnya mengandung karbohidrat, garam, protein dan lemak tinggi. Pemilihan produk biscuit “Cibi” bertujuan untuk meningkatkan produktifitas pertanian dan perikanan guna mewujudkan ketahanan pangan dalam rangka ketahanan pangan nasional. Selain itu untuk mengembangkan produk cracker sehat, ekonomis dan bergizi sebagai alternative MP-ASI pencegah penyakit tidak menular di usia anak-anak.

**Tujuan**: Untuk memperoleh kandungan zat gizi biskuit dengan subtitusi tepung ikan kembung dan tepung jagung sebagai alternatif MP-ASI dalam upaya pencegahan penyakit tidak menular. **Metode**: Metode eksperimen laboratorium dengan menggunakan panelis untuk menguji daya terima makanan. Uji Homogenitas, Uji Anova dan Uji Lanjut Tuckey untuk melihat perbedaan perlakuan terbaik. **Hasil:** Formula crackers Cibi yang paling disukai dari aspek penilaian warna, rasa, dan kerenyahan adalah formulasi F2 dan mengandung kadar air, protein, besi dan seng yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula kontrol. Namun, dari segi kadar abu, lemak dan karbohidrat, Formulasi F2 lebih rendah dibandingkan dengan formula kontrol. **Kesimpulan:** Formula crackers Cibi yang paling disukai dari aspek penilaian rasa, warna, dan kerenyahan adalah formulasi F2, yaitu formula dengan substitusi tepung ikan kembung 25 gram dan tepung jagung manis 25 gram. Hasil Uji AKK (Angka Kapang Khamir) menunjukkan F3 masih terdapat Khamir dan masih berada pada batas aman SNI Biskuit.

***Kata kunci*** : Biskuit, Tepung ikan kembung, tepung jagung manis, MP-ASI

|  |
| --- |
| PENDAHULUAN |

Penyakit tidak menular (PTM) menjadi penyebab utama kematian secara global. Data WHO menunjukkan bahwa dari 57 juta kematian yang terjadi di dunia pada tahun 2008, sebanyak 36 juta atau hampir dua pertiganya disebabkan oleh Penyakit Tidak Menular. PTM juga membunuh penduduk dengan usia yang lebih muda. Di negara-negara dengan tingkat ekonomi rendah dan menengah, dari seluruh kematian yang terjadi pada orang-orang berusia kurang dari 60 tahun, 29% disebabkan oleh PTM, sedangkan di negara-negara maju, menyebabkan 13% kematian. Proporsi penyebab kematian PTM pada orang-orang berusia kurang dari 70 tahun, penyakit cardiovaskular merupakan penyebab terbesar (39%), diikuti kanker (27%), sedangkan penyakit pernafasan kronis, penyakit pencernaan dan PTM yang lain bersama-sama menyebabkan sekitar 30% kematian, serta 4% kematian disebabkan diabetes 1.

Salah satu strategi yang direkomendasikan untuk meningkatkan kualitas makanan dalam menghadapi obesitas dan penyakit tidak menular kronis adalah untuk meningkatkan konsumsi ikan. Secara umum, ikan adalah protein tinggi, rendah kalori makanan dan merupakan sumber penting dari omega-3 asam lemak dan mineral, seperti kalsium dan fosfor 2.

Ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta L*.) adalah ikan air laut yang banyak didapatkan pada musim puncak (Maret - Juni). Omega 3 dan omega 6 banyak terkandung pada ikan kembung yang baik bagi pencegahan penyakit dan kecerdasan otak. Ikan kembung merupakan salah satu bahan pangan mempunyai kandungan gizi yang memenuhi sejumlah besar unsur kesehatan Kadar omega 3 ikan kembung segar sebesar 0,45 g dan tepung ikan kembung 2,17 g per 100 gram 3.

Mengkonsumsi omega 3 dalam jumlah yang cukup mampu mengurangi kandungan kolesterol dalam darah, mengurangi resiko terkena penyakit jantung, resiko atherosclerosis serta dapat membunuh sel-sel kanker dan menyembuhkan simtom rheumathoid arthritis 4.

Jagung merupakan salah satu sumber pangan lokal di daerah Gorontalo. Jagung selain mengandung zat gizi karbohidrat, serat dan banyak senyawa kimia protein, lemak, kalsium (Ca), fosfor (P), vitamin, juga senyawa lainnya seperti betakaroten dan antosianin yang bermanfaat bagi kesehatan sehingga jagung dapat dijadikan sebagai pangan fungsional. Jagung di masyarakat luas dipercaya dapat menjadi makanan pokok atau makanan selingan bagi penderita diabetes melitus dan kelainan jantung. Hal ini disebabkan mengandung serat dan indeks glikemik rendah. Serat pangan terutama serat larut dalam jagung juga mampu menurunkan kadar kolesterol dalam plasma darah 5.

Tepung jagung yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung jagung manis yang difermentasi dengan laktobasilus casei. Menurut Anasiru dkk, 2018 menyatakan bahwa tepung jagung manis mempengaruhi sifat fisik dari tepung. Pada percobaan fermentasi selama 72 jam menghasilkan rendemen dan serat yang tinggi.

Biskuit dapat didefinisikan sebagai produk yang dibuat dengan cara di panggang dengan bahan dasar tepung, gula dan lemak. Berbeda dengan produk lain yaitu roti dan dan kue-kue dipanggang biscuit mempunyai kelembaban yang rendah biasanya kurang dari 4% dengan masa simpan kemungkinan empat sampai dengan enam bulan. Bahan utama biscuit dengan adonan yang lembut yaitu tepung terigu, gula, lemak dan air, dicampur dengan sedikit baking powder, susu skim, pengemulsi dan natrium metabisulfit. Biskuit Dapat dibagi dalam 10 jenis besar yaitu: 1. Roti, Pizza, Roti crispy, 2. Biskuit air dan Cracker soda, 3.Crakers krim, 4. Biskuit kabin, 5.Cracker gurih, 6. Semi manis 7. sangat manis, 8. Dibentuk adonan pendek 9. Dipotong stick 10. Adonan pendek lembaran 6.

Produk biscuit dalam penelitian ini adalah cracker terbuat dengan penambahan tepung ikan kembung dan tepung jagung manis sehingga diharapkan meningkatkan kandungan gizi dan warna yang menarik pada cracker. Pemilihan produk ini bertujuan untuk meningkatkan produtivitas pertanian guna mewujudkan ketahanan pangan dalam rangka ketahanan nasional. Selain itu untuk mengembangkan produk cracker sehat, ekonomis dan bergizi sebagai alternative MP-ASI pencegah penyakit tidak menular di usia anak-anak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan dan nilai gizi cracker dengan penambahan tepung ikan kembung (*rastrellinger)* dan substitusi tepung jagung (*zea mays l*).

|  |
| --- |
| METODE |

**Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan. dengan 3 kali pengulangan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor, yaitu faktor A adalah penambahan tepung ikan kembung 0%, 25%, 50%, dan 75%, sedangkan faktor B adalah penambahan tepung jagung 0%, 25%, 50%, dan 75%.



**Gambar 1. Skema Desain Eksperimen**

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai dengan Oktober 2019 tempat pelaksanaan penelitian akan dilakukan di Laboratorium Kuliner Jurusan Gizi Politeknik Kementerian Kesehatan Gorontalo dan Laboratorium Pangan Universitas Sam Ratulangi Manado.

***Panelis***

Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dosen di Poltekkes Kemenkes Gorontalo yang telah lulus uji seleksi organoleptik.

**Prosedur kerja**

***Alat-alat yang digunakan***

Oven Listrik, Sendok, Piring, Baskom, Pisau, Talenan, Loyang cetakan, Kain Lap, Timbangan Digital, Penggiling adonan, pahatan biskuit, Blender, Mixer dan *Food Processor.*

***Bahan-bahan yang digunakan***

Tepung terigu, maizena, margarine, Ragi, Sodiumbicarbonat, Garam, Gula, Susu Skim, Air, Tepung Jagung Manis, Tepung Ikan Kembung.





**Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan Kembung**



**Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Jagung Manis**

**Gambar 4. Diagram Alir Penelitian**

**Pengolahan dan Penyajian Data**

***Penilaian Subjektif***

Penilaian subyektif merupakan penilaian terhadap mutu atau sifat-sifat suatu komoditi dengan menggunakan panelis sebagai instrumen atau alat. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang kualitas dari biskuit dengan substitusi tepung ikan dan tepung jagung ditinjau dari aspek warna, aroma, rasa dan tekstur. Hasil penilaian inderawi kemudian dianalisis secara statistik agar hasil penilaiannya tidak bersifat subjektif sehingga data yang diperoleh menjadi valid atau dapat dipercaya. Pengujian subjektif untuk mengetahui kualitas inderawi dan tingkat kesukaan terhadap biskuit dengan substitusi tepung ikan dan tepung jagung dilakukan dengan dua cara, yaitu uji inderawi dan uji organoleptik.

***Uji Inderawi***

Uji inderawi adalah suatu pengujian terhadap sifat karakteristik bahan pangan dengan menggunakan indera manusia termasuk indera penglihatan, pembau, perasa dan pendengar. Uji inderawi dilakukan untuk mengetahui perbedaan kualitas biskuit dengan substitusi tepung ikan dan tepung jagung meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa dengan menggunakan 6 klasifikasi.

***Uji Organoleptik***

Uji organoleptik atau uji kesukaan umumnya digunakan untuk menilai atau memperhitungkan reaksi konsumen terhadap sampel yang diujikan. Sehingga disini dimaksudkan bahwa uji organoleptik merupakan pengujian dimana panelis mengemukakan respon suka atau tidak suka terhadap sifat produk hasil eksperimen yang diuji yaitu kualitas biskuit dengan substitusi tepung ikan dan jagung. Pengujian dilakukan tanpa latihan sebelum pengujian.Kriteria penilaian dalam uji organoleptik atau uji kesukaan ini menggunakan teknik skoring. Rentangan skor kesukaan yang digunakan adalah 1-5 dengan penjelasan sebagai berikut: (1) Sangat Tidak suka; (2) Tidak suka; (3) Agak Tidak suka; (4) Agak Suka; (5) Suka ; (6) Sangat Suka.

**Penilaian Objektif**

Penilaian objektif dalam penelitian ini adalah perhitungan nilai gizi dengan menggunakan database Tabel Komposisi Bahan Makanan (TKBM) yang diterbitkan oleh Dewan Pimpinan Pusat Persatuan Ahli Gizi Indonesia (DPP PERSAGI). Hal ini bertujuan untuk mengetahui kandungan masing-masing zat gizi yang terkandung dalam biskuit dengan subtitusi tepung ikan dan tepung jagung.

**Metode Analisis Data**

Metode analisa data adalah proses mencari atau menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil pengujian dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun kedalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan dalam menjawab permasalahan pada penelitian sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.

**Uji Normalitas**

Uji normalitas adalah suatu cara untuk mengetahui apakah data penilaian itu normal atau tidak. Untuk membuktikan apakah data yang diperoleh dari penilaian panelis agak terlatih itu normal atau tidak, maka penelitian ini digunakan uji normalitas Untuk melihat uji normalitias menggunakan tabel *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* pada Asymp. Sig. (2- tailed) apabila hasil uji menunjukkan tidak ada perberdaan antar kedua distribusi atau koefisien signifikansi (p) lebih besar dari 0,05 (p>0,05), maka dapat dikatakan distribusi data normal.

**Uji Homogenitas**

Uji homogenitas adalah suatu cara untuk mengetahui apakah yang diperoleh dari penilaian panelis agak terlatih itu homogen atau tidak. Untuk melihat uji homogenitas menggunakan tabel *Test of Homogenity of Variances* pada tingkat signifikansinya apabila hasil uji menunjukkan tidak ada perbedaan antar kedua distribusi atau koefisien signifikansi (p) lebih besar dari 0,05 (p>0,05), maka dapat dikatakan data homogen.

**Analisis Varian Klasifikasi Tunggal**

Analisis Varian Klasifikasi Tunggal merupakan teknik statistik parametris inferensial parametris yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata- rata k sampel secara serempak. Dalam penelitian ini komponen yang diuji mutu inderawi yaitu rasa, aroma, tekstur, dan warna.

|  |
| --- |
| **HASIL DAN PEMBAHASAN** |

**Hasil Uji Tingkat Kesukaan**

Hasil penilaian organoleptik dari aspek warna, rasa, aroma dan kerenyahan dianalisis dengan menggunakan uji Friedman. Hasil uji Friedman dapat dilihat pada gambar berikut.

**Tabel 1. Hasil Analisis Nilai Gizi**



**Gambar 5. Hasil Uji Friedman**

Berdasarkan hasil uji Friedman, formula terpilih dari aspek warna, rasa dan kerenyahan adalah F2, yaitu formula cracker dengan substitusi 25 gram tepung jagung dan 25 gram tepung ikan kembung. Namun, dari aspek aroma, formula terpilih adalah F1, yaitu formula craker tanpa substitusi tepung jagung dan ikan kembung atau formula kontrol.

Menurut penilaian warna, formula terpilih menurut ranking yaitu, F2, F1, F3 dan F4. Penilaian dari aspek rasa, dapat diurutkan menjadi F2, F1, F4 dan F3. Dari segi aroma, ranking nilai kesukaan berupa F1, F2, F3 dan F4. Sedangkan dari aspek kerenyahan, dapat diurutkan menjadi F2, F1, F4 dan F3.

**Hasil Analisis Nilai Gizi**

Penentuan nilai gizi terdiri dari uji kadar air, kadar abu dan uji lemak dianalisis dengan metode gravimetri, uji karbohidrat dianalisis dengan metode titrimetri, dan protein dianalisis dengan metode titrasi dengan standar SNI 01-2973-1992. Formula yang dianalisis adalah formula terpilih berdasarkan uji organoleptik dan kontrol, yaitu F2 dan F1. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Dari hasil analisis nilai gizi, formula crackers dengan modifikasi substitusi tepung jagung 25 gram dan tepung ikan kembung 25 gram, mengandung kadar air, protein, besi dan seng yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula kontrol. Namun, dari segi kadar abu, lemak dan karbohidrat lebih rendah dibandingkan dengan formula kontrol.

**Tingkat Kesukaan**

Uji tingkat kesukaan dilakukan pada panelis semi terlatih yaitu Dosen Politeknik Kementerian Kesehatan Gorontalo baik Jurusan Gizi, Jurusan Keperawatan, Jurusan kebidanan dan Program Studi Farmasi sebanyak 25 orang. ﻿Penilaian tingkat kesukaan panelis terhadap produk crakers Cibi yang dinilai berdasarkan sifat organoleptik.

Sifat organoleptik yang diukur meliputi warna, aroma, rasa dan kerenyahan. Substitusi tepung ikan kembung dan tepung jagung dalam pembuatan crackers Cibi mempengaruhi daya terima biskuit. ﻿Penjabaran untuk tingkat kesukaan crackers Cibi yang meliputi warna, aroma, rasa dan kerenyahan adalah sebagai berikut.

***Warna***

﻿Tingkat kesukaan panelis terhadap warna crackers berkisar antara agak suka sampai suka (nilai rata-rata antara 1,40 sampai 3,65). Formula terpilih yaitu formula crackers Cibi dengan substitusi tepung jagung dan ikan kembung dengan konsentrasi terendah (25 gram). Semakin tinggi substitusi tepung ikan kembung dan tepung jagung mengakibatkan warna yang semakin kecoklatan. Warna kecoklatan ini yang kurang disukai sehingga menurunkan penilaian panelis.

Reaksi kecoklatan merupakan hasil proses kimiawi dari gula pereduksi yang berasal dari tepung terigu dan tepung jagung yang bereaksi dengan gugus amin primer dari protein tepung ikan kembung. Reaksi ini lebih dikenal dengan reaksi Maillard 7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan dapat mempengaruhi warna dari produk biskuit. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung ikan, maka akan semakin kecoklatan warna produk yang dihasilkan 8–14.

***Rasa***

Berdasarkan uji hedonik, diketahui bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap rasa crackers Cibi menghasilkan rata–rata nilai rasa berkisar antara 1,95 sampai dengan 3,33. Tingkat kesukaan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F2, yaitu formula substitusi tepung ikan kembung 25 gram dan tepung jagung 25 gram. Sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan F4, yaitu formula dengan substitusi tepung ikan kembung 75 gram dan tepung jagung 75 gram. Hal ini diduga panelis tidak menyukainya karena rasa khas ikan dan jagung yang semakin terasa seiring dengan semakin banyaknya tepung ikan kembung dan tepung jagung yang ditambahkan.

Penurunan tingkat kesukaan terhadap rasa pada produk biskuit dengan penambahan tepung ikan telah dibuktikan oleh penelitian terhadap penambahan berbagai jenis tepung ikan pada pembuatan biskuit. Penelitian-penelitian tersebut membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan maupun substitusi tepung ikan pada produk biskuit, maka akan semakin menurun tingkat kesukaan terhadap rasanya. Hal ini dipengaruhi oleh rasa khas ikan yang kurang disukai oleh panelis 8,10,12,13,15–18.

***Aroma***

﻿Aroma merupakan salah satu faktor penilaian daya terima produk makanan. Aroma yang diharapkan dari suatu produk makanan adalah aroma yang dapat menggugah selera makan. Aroma bahan pangan dipengaruhi oleh bahan dasar dan tambahan yang digunakan pada proses pembuatannya 7.

Berdasarkan uji tingkat kesukaan terhadap aroma crakers Cibi, formula yang terpilih adalah F1, yaitu formula tanpa substitusi tepung ikan kembung dan tepung jagung dengan nilai rata-rata 3,57. Sedangkan daya terima terhadap aroma yang paling tidak disukai oleh panelis adalah F4, yaitu formula crakers Cibi dengan substitusi tepung ikan kembung 75 gram dan tepung jagung 75 gram dengan nilai rata-rata1,77. Semakin banyak subsitusi tepung ikan kembung dan tepung jagung, maka semakin rendah tingkat kesukaan terhadap aroma, karena aroma yang dominan adalah aroma khas ikan yang amis dan jagung.

﻿Aroma yang dihasilkan pada produk biskuit ikan dipengaruhi oleh konsentrasi subsitusi tepung daging ikan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Listiana (2016), substitusi ikan tongkol berpengaruh signifikan terhadap aroma biskuit. Tingginya konsentrasi substitusi ikan tongkol memnghasilkan aroma yang semakin tidak disukai oleh panelis 19. Hasil yang sama juga dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Asmoro (2013). Penambahan tepung ikan teri nasi dengan konsentrasi yang tinggi menyebabkan menurunkan daya terima terhadap aroma biskuit yang dihasilkan 15.

Penurunan tingkat kesukaan terhadap aroma crackers Cibi dengan formulasi substitusi tinggi tepung ikan kembung dan tepung jagung, dari segi panelis dapat disimpulkan bahwa, panelis tidak familiar dengan aroma crakers yang beraroma khas ikan. Demikian halnya dengan hasil penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa panelis belum terbiasa dengan biskuit ikan karena pada umumnya biskuit ikan belum luas beredar dimasyarakat 16.

***Kerenyahan***

***﻿***Kerenyahan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tekstur crackers Cibi yang diukur dengan menggunakan perabaan jari, dimana faktor yang diamati adalah sulit tidaknya crackers ketika dipatahkan. Berdasarkan hasil penilaian organoleptik tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap kerenyahan biskuit terdapat pada perlakuan F2 (formulasi tepung ikan kembung 25 gram, tepung jagung 25 gram dan tepung terigu 75 gram) dengan nilai 3,48.

Tingkat kerenyahan yang disukai pada formula F2 dikarenakan komposisi bahan yang digunakan. Bahan dasar yang digunakan yang berupa tepung terigu dapat mempengaruhi tingkat kerenyahan crackers. Hal ini karena kandungan gluten yang merupakan komponen protein gandum pada tepung terigu dapat mempengaruhi tekstur keelastisan produk 10.

Selain gluten pada tepung terigu, amilosa dan pati pada tepung jagung turut berperan dalam menentukan tingkat kerenyahan crackers Cibi. Semakin sedikit kandungan amilosa dan pati, maka akan semakin renyah biskuit yang dihasilkan 13. Amilosa yang tinggi akan membuat pati bersifat higroskopis, sehingga produk yang dihasilkan akan cenderung bersifat kurang renyah 13. Oleh karena pada penelitian ini menggunakan tepung jagung manis yang telah melalui proses fermentasi yang menghasilkan tepung jagung yang rendah amilosa dan pati 20, maka formula F2 crakers Cibi yang dihasilkan cenderung lebih renyah.

Sebaliknya, substitusi tepung jagung dan tepung ikan kembung dengan konsentrasi tinggi (pada F3 dan F4) terbukti akan menurunkan tingkat kesukaan dari segi kerenyahan. Substitusi tepung ikan kembung dan tepung jagung yang tinggi berpengaruh terhadap berkurangnya komposisi tepung terigu yang digunakan. Perlakuan tersebut secara otomatis menurunkan kadar gluten sehingga crakers Cibi yang dihasilkan dengan formulasi ini tingkat kerenyahannya berkurang.

Substitusi ataupun penambahan tepung ikan terbukti dapat meningkatkan tingkat kekerasan biskuit 8,10–13,16,17,21. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya kadar protein sebagai akibat dari penambahan tepung ikan. Proses koagulasi protein berakibat pada menurunnya kerenyahan crackers sebab porositasnya (ruang berpori-pori) berkurang 14.

**Nilai Gizi**

***Kadar Air***

Kadar air formula terpilih dari uji tingkat kesukaan, yaitu sebesar 9,22%. Formula terpilih merupakan formula crackers Cibi dengan komposisi substitusi tepung ikan kembung 25 gram, tepung jagung 25 gram dan tepung terigu 75 gram. Kadar air pada formula tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan formula kontrol, yaitu formulasi crackers tanpa substitusi tepung ikan kembung dan tepung jagung. Kadar air pada formula kontrol sebesar 4,77%.

Tingginya kadar air pada formula F2 berkaitan dengan meningkatnya kadar protein sebagai akibat dari substitusi tepung ikan kembung. Tingginya kadar protein tidak hanya berasal dari tepung ikan, namun berasal juga dari tepung terigu. Protein dapat mengikat air, sehingga semakin tinggi kadar protein, maka akan semakin tinggi pula kadar air. Kemampuan *water binding* dan *water holding* pada protein disebabkan karena adanya gugus-gugus reaktif seperti gugus polar dan gugus ionik 14.

Kadar air yang tinggi dapat berpengaruh terhadap aktivitas mikroba sehingga produk pangan akan lebih cepat rusak. Semakin tinggi substitusi tepung ikan kembung, maka semakin tinggi pula kadar air, akibatnya aktivitas mikrobapun akan meningkat. Hal ini dapat dilihat pada hasil analisis formula F3 yang kadar substitusi tepung ikan kembung lebih tinggi dibandingkan dengan F2. Pada formula F3 dengan masa simpan 0 bulan, jumlah kapang dan khamir sebanyak <10 dan 2,73 x 101. Sedangkan pada masa simpan 1 bulan sebanyak 0 dan 2,27 x 101. Hasil ini masih sesuai dengan standar biskuit menurut SNI 2973-2011, yang menyebutkan standar kapang dan khamir pada produk biskuit maksimal 2 x 102 (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Semakin lama produk crackers Cibi formulasi F3 disimpan, maka akan semakin berkurang kadar air. Berkurangnya kadar air mempengaruhi jumlah kapang dan khamir. Seperti hasil analisis jumlah kapang dan khamir yang berkurang seiring bertambahnya waktu penyimpanan.

Peningkatan kadar protein pada substitusi tepung ikan pada produk biskuit dapat meningkatkan kadar air. Penelitian yang dilakukan oleh Setyawati et al., (2017) menyebutkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung ikan, maka semakin tinggi pula kadar air pada biskuit 14. Hal yang serupa dibuktikan pula oleh penelitian yang dilakukan oleh Pratama, Rostini dan Liviawaty (2014). Penelitian mereka menyebutkan bahwa penambahan tepung tulang ikan jangilus berbanding lurus dengan kadar air biskuit yang dihasilkan 21. Substitusi tepung ikan patin dan penggunaan tepung terigu terbukti pula dapat meningkatkan kadar air produk biskuit 8,11,12.

***Kadar Abu***

Hasil akhir pembakaran bahan organik berupa abu. Kadar abu ditentukan oleh kandungan mineral produk pangan. Produk pangan yang menggunakan bahan dasar hewani mengandung mineral kalsium, besi dan fosfor. Banyaknya mineral yang tidak terbakar berbanding lurus dengan kadar abu. Oleh karenanya, kadar abu yang tinggi menggambarkan tingginya kandungan mineral suatu produk pangan 21.

Mutu pangan dapat ditentukan dari kadar abu yang dihasilkan oleh suatu produk pangan 8. Semakin tinggi kadar abu, maka semakin tinggi pula kandungan mineralnya. Namun, produk crakers Cibi yang disukai memiliki kadar abu yang relatif rendah, sehingga berpengaruh pula terhadap kadar mineral pada produk tersebut. Hal ini terbukti pada hasil analisis kadar besi (Fe) dan seng (Zn) dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom, yaitu 17,33 ppm dan 21,48 ppm.

Produk crakers Cibi yang terpilih berdasarkan uji tingkat kesukaan, mengandung kadar abu yang relatif sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan formula kontrol. Formula F2 memiliki kadar abu sebesar 3,01% sedangkan F1 (kontrol) sebesar 4,42%. Kadar abu kedua formula tersebut masih memenuhi syarat mutu kadar abu beberapa produk biskuit komersial. Hasil penelitian oleh Assis Dos Passos et al., (2013) menyebutkan bahwa biskuit komersial yang beredar, rata-rata memiliki kadar air sebesar 0,5-4,3% 22.

***Lemak***

Kadar lemak formula F2 lebih rendah dibandingkan dengan formula F1 (kontrol). Penurunan kadar lemak dipengaruhi oleh komposisi substitusi tepung ikan kembung. Substitusi tepung ikan kembung meningkatkan kadar protein. Peningkatan kadar protein dalam produk pangan dapat menurunkan kadar lemak 17.

Penurunan kadar lemak sebagai akibat dari penambahan ataupun substitusi tepung ikan dibuktikan oleh beberapa penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Pratama, Rostini dan Liviawaty (2014), menyatakan bahwa penggunaan tepung tulang ikan jangilus berpengaruh negatif terhadap kadar lemak produk biskuit 21. Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh Nando, Suparmi dan Buchari (2014), penelitian ini membuktikan bahwa penambahan konsentrat protein ikan gabus pada produk biskuit dapat menurunkan kadar lemak produk yang dihasilkan 17.

***Protein***

Substitusi tepung ikan kembung dan tepung jagung dapat meningkatkan kadar protein crackers Cibi. Kadar protein crackers Cibi meningkat sebanyak 7,95% dibandingkan dengan formula kontrol. Penambahan tepung ikan pada pembuatan produk biskuit, berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar protein 8,11,14,16,17,21.

Nilai protein crackers Cibi memenuhi standar SNI biskuit. Standar Nasional Indonesia untuk biskuit mensyaratkan kadar protein untuk produk biskuit yang diberi pelapis atau pengisi (*coating/ filling*) seperti crakers, minimal 3% 23. Sedangkan protein crackers Cibi lebih tinggi dibandingkan dengan SNI, yaitu sebesar 17,09%. Selain SNI, kadar protein crackers Cibi terbukti pula lebih tinggi dibandingkan dengan biskuit komersial yang beredar di pasaran, yang berkisar antara 3-14,6% 22.

Metode pembuatan tepung ikan kembung yang digunakan pada penelitian ini, berperan pula pada tingginya kadar protein crackers Cibi. Tepung ikan kembung pada penelitian ini dihasilkan dengan metode pengukusan. Metode pengukusan tidak berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar protein dibandingkan dengan perebusan 24. Selain perebusan, tepung ikan kembung yang digunakan, melalui proses pemanasan dengan suhu 80°C dengan waktu yang tidak terlalu lama, yaitu 5 jam. Proses ini dapat mencegah menurunnya kadar protein akibat denaturasi pada suhu tinggi dan waktu yang lama.

Menurut Badan Pengawas Makanan dan Obat RI (2005), produk pangan yang baik seharusnya mengandung kadar protein minimal 20% dari Angka Kecukupan Gizi 25. Formula F2 crakers Cibi mengandung protein 17,09 gram/100 gram sajian. Dengan demikian, 1 keping dengan berat 15 gram mengandung 2,55 gram protein.

Produk crackers Cibi ditujukan untuk balita dan anak sekolah. AKG protein anak umur 1-3 tahun sebesar 26 gram. Pada anak umur 4-6 tahun sebesar 35 gram dan anak umur 7-9 tahun sebesar 49 gram 26. Kecukupan 20% dari AKG tersebut dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi 2 keping crackers Cibi formula F2. Sedangkan untuk anak umur 4-6 tahun dan 7-9 tahun, 3 dan 4 keping crackers Cibi dapat memenuhi kebutuhan 20% protein AKG pada golongan umur tersebut.

***Karbohidrat***

Formula F2 crackers Cibi memiliki kadar karbohidrat sebesar 57,39%. Nilai ini lebih rendah 9,98% dibandingkan dengan formula kontrol (F1). Penurunan kadar karbohidrat ini dipengaruhi komposisi bahan penyusun crakers. Dalam hal ini adalah substitusi tepung ikan kembung dan tepung jagung. Tepung ikan kembung diketahui rendah akan karbohidrat sebab bahan utama ikan kembung bukan merupakan sumber karbohidrat. Demikian juga dengan perlakuan pengurangan penggunaan tepung terigu pada formula F2 karena digantikan oleh tepung jagung. Tepung jagung yang digunakan kadar amilosanya rendah, yaitu hanya 0,43% 20.

Nilai kadar karbohidrat crackers Cibi formula F2 sama dengan kadar karbohidrat biskuit komersial, yang berkisar antara 56,8-75,6% 22. Menurut AKG (2013), kebutuhan karbohidrat anak umur 1-3 tahun, 4-6 tahun, dan 7-9 tahun sebesar 155 gram, 220 gram dan 254 gram 26. Jika untuk memenuhi 20% dari kebutuhan AKG tersebut, anak pada golongan umur 1-3 tahun membutuhkan 4 keping crackers Cibi formula F2. Sedangkan pada anak umur 4-6 tahun dan 7-9 tahun membutuhkan 5 dan 6 keping.

***Angka Kapang Khamir***

Hasil pengamatan dari Angka Kapang Khamir (AKK) dari sampel crackers cibi yang disimpan selama 30 hari pada suhu ruangan (270C) didapatkan hasil pada F1 dan F3, jumlah kapang tidak melebihi batas koloni yaitu sebanyak 0 koloni/gr. Sedangkan jumlah Khamir pada F1 sebanyak 0 koloni/gr, pada F3 jumlah Khamir sebanyak 2,27 x 101 juga belum melebihi standar biscuit menurut SNI 2973:2011 dengan batas maksimum 2 x 102.

Hasil dari penelitian ini, didapatkan bahwa penyimpanan crackers Cibi selama 30 hari pada Angka Kapang Khamir (AKK) sesuai dengan standar biscuit SNI 2973:2011. Dari hasil pengamatan yang dilakukan hasil pada Angka Kapang Khamir (AKK) dianjurkan untuk dikonsumsi karena menurut SNI 2973:2011, menyatakan standar Angka Kapang Khamir (AKK) pada biskuit yaitu batas maksimum 2×102 koloni/gr. Formula dengan angka khamir tertinggi pada F3. Keberadaan kapang/khamir dan bakteri dapat disebabkan bahan baku yang digunakan diduga sudah terkontaminasi mikroba sebelumnya. Bahan baku, lingkungan pabrik, keadaan mikrobiologi peralatan dan paket, dan kurangnya kebersihan adalah faktor yang mungkin terjadinya kontaminasi mikroorganisme 27.

|  |
| --- |
| **KESIMPULAN** |

1. Produk crackers Cibi dapat dikonsumsi sebagai cemilan sehat untuk balita dan anak sekolah.
2. Substitusi tepung jagung manis dalam jumlah banyak kurang sesuai untuk pembuatan crakers Cibi sebab akan mengurangi tingkat kerenyahan.
3. Formulasi crakers Cibi sebaiknya ditambahkan dengan bahan penguat aroma seperti vanili agar dapat menyamarkan aroma ikan yang khas.
4. Crackers Cibi perlu diuji tingkat cemaran mikrobiologis untuk mengetahui umur simpan.

|  |
| --- |
| REFERENCES |

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta; 2013.

2. Rohimah E, Kustiyah L, Hernawati N. Pola Konsumsi , Status Kesehatan Dan Hubungannya dengan Status Gizi dan Perkembangan Balita. *J Gizi dan Pangan*. 2015;10(2):93-100. doi:10.25182/JGP.2015.10.2.%P

3. Neiva. C. R. P, Machado TM, Lemos Neto MJ, Neiva CRP, Tomita RY, Furlan ÉF, Bastos DHM. Fish crackers development from minced fish and starch: an innovative approach to a traditional product. *Ciência e Tecnol Aliment*. 2012;31(4):973-979. doi:10.1590/s0101-20612011000400024

4. Sukarsa DR. STUDI AKTIVITAS ASAM LEMAK OMEGA-3 IKAN LAUT PADA MENCIT SEBAGAI MODEL HEWAN PERCOBAAN (A Study of Activity of Omega -3 Fatty Acid of Some Marine Fish in Mice as the Experimental Animals). *Omega*. 2004;VII:68-79.

5. Djarkasi GSS, Molenaar R. PENGARUH UMUR PANEN TERHADAP SIFAT FISIK TEPUNG JAGUNG MANIS (Zea mays saccharata Sturt). *J Teknol Pertan*. 2017;8(1):36-46.

6. Mamat H, Hill SE. Structural and functional properties of major ingredients of biscuit. *Int Food Res J*. 2018;25(2):462-471.

7. Winarno F. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta: Gramedia; 2002.

8. Ernisti W, Riyadi S, Jaya FM. Karakteristik Biskuit (Crackers) yang Difortifikasi dengan Konsentrasi Penambahan Tepung Ikan Patin Siam ( Pangasius hypophthalmus ) Berbeda. *J Ilmu-Ilmu Perikan dan Budid Perair*. 2018;13(3):88-100.

9. Afianti F, Indrawati V. Pengaruh Penambahan Tepung Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus) dan Air terhadap Sifat Organoleptik Crackers. *J Tata Boga*. 2015;4(1). https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/10254/10021. Accessed October 1, 2019.

10. Arvianto AA, Swasta F, Wijayanti I. Pengaruh Fortifikasi Tepung Daging Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) terhadap Kandungan Asam Amino Lisin pada Biskuit. *JPeng Biotek Has Pi*. 2016;5(4):20-25. http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/imdex.php/. Accessed November 19, 2019.

11. Arza PA, Tirtavani M. Pengembangan Crackers dengan Penambahan Tepung Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) dan Tepung Wortel (Daucus carota L.). *Penelit Gizi dan Makanan*. 2017;40(2):55-62. https://media.neliti.com/media/publications/223597-none.pdf. Accessed November 19, 2019.

12. Ningrum AD, Suhartatik N, Kurniawati L, Kurniawati L. Karakterisitik Biskuit dengan Substitusi Tepung Ikan Patin (Pangasius sp) dan Penambahan Ekstrak Jahe Gajah (Zingiber officinale var. Roscoe). *J Teknol dan Ind Pangan*. 2017;2(1):53-60. https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/jtpr/article/viewFile/1536/1354. Accessed November 19, 2019.

13. Asyik N, Ansharullah A, Rusdin H. Formulasi Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Komposit Sagu (Metroxylon sp.) dan Tepung Ikan Teri (Stolephorus commersonii). *Biowallacea*. 2018;5(1):696-707.

14. Setyawati R, Dwiyanti H, Aini N. Suplementasi Tepung Ikan-Tempe pada Biskuit Ubi Kayu sebagai Upaya Penanggulangan Kurang Energi Protein pada Ibu Hamil. In: *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII*. Purwokerto: Unsoed Purwokerto; 2017:314-323. http://jurnal.lppm.unsoed.ac.id/ojs/index.php/Prosiding/article/viewFile/563/464. Accessed November 19, 2019.

15. Asmoro LC. Karakteristik Organoleptik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Ikan Teri Nasi (Stolephorus spp.). 2013.

16. Fitri N, Purwani E. *Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Kembung (Rastrellinger Brachysoma) Terhadap Kadar Protein Dan Daya Terima Biskuit*. Surakarta; 2017. https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/8692/Prosiding\_Semnas-GIZI-2017\_\_15.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Accessed November 19, 2019.

17. Nando RP, Suparmi S, Buchari D. Study on the Processing of Biscuits with the Addition of Snake Head (Channa striata ) Fish Protein Concentrate. *JOM*. 2015;6(1). https://media.neliti.com/media/publications/183016-ID-none.pdf. Accessed November 19, 2019.

18. Sari DK, Marliyati SA, Kustiyah L, Khomsan A, Gantohe TM. Uji Organoleptik Formulasi Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus). *agriTECH*. 2014;34(2):120-125. https://journal.ugm.ac.id/agritech/article/view/9501/7076. Accessed October 1, 2019.

19. Listiana L. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Tongkol terhadap Kadar Protein, Kekerasan dan Daya Terima Biskuit. 2016.

20. Anasiru M, Ntau L, Sumual M, Assa J, Labatjo R. Lactobacillus Casei Fermentation Effect Of Physical Properties Of Corn Flour (Zea Mays Saccharata Sturt). *Food Res*. 2019;3(1):64-69. doi:https://doi.org/10.26656/fr.2017.3(1).225

21. Pratama RI, Rostini I, Liviawaty E. Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (Istiophorus Sp.). *J Akuatika*. 2014;5(1):30-39. http://jurnal.unpad.ac.id/akuatika/article/view/3702/2425.

22. Assis Dos Passos ME, Ferraz C, Moreira F, et al. Proximate and mineral composition of industrialized biscuits. *Food Sci Technol*. 2013;33(2):323-331. doi:10.1590/S0101-20612013005000046

23. Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia : Biskuit*. Jakarta; 2011.

24. Puwaningsih S, Salamah E, Rivani R. Perubahan Komposisi Kimia, Asam Amino, dan Kandungan Taurin Ikan Glodok. *J Pengolah Has Perikan Indones*. 2013;16(1).

25. BPOM. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.51.0475 Tentang Pedoman Pencantuman Informasi Nilai Gizi Pada Label Pangan*.; 2005. doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2

26. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 Tentang Aangka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia*. Jakarta; 2013. https://peraturan.bkpm.go.id/jdih/userfiles/batang/PMK No. 75 ttg Angka Kecukupan Gizi Bangsa Indonesia.pdf. Accessed November 21, 2019.

27. Park YJ, Chen J. Microbial quality of soft drinks served by the dispensing machines in fast food restaurants and convenience stores in Griffin, Georgia, and surrounding areas. *J Food Prot*. 2009;72(12):2607-2610. doi:10.4315/0362-028X-72.12.2607