

SUBSTITUSI TEPUNG IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) DAN TEPUNG LABUKUNING (*Cucurbita moschata*) TERHADAP NILAI ENERGI, MUTU KIMIA DAN MUTU ORGANOLEPTIK BISCUIT CRACKERS UNTUK BALITA KEP

Dwi Putri Endahing Wahyu, Maryam Razak dan I Komang Suwita

Abstrak: Kurang Energi Protein (KEP) pada balita merupakan salah satu masalah yang cukup besar di Indonesia. Kekurangan Vitamin A (KVA) biasanya juga terjadi pada anak KEP. Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi KEP tersebut di antaranya adalah dengan memberikan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P), berupa produk pengembangan alternatif dengan bahan pangan yang tinggi protein dan tinggi beta karoten pada *biscuit crackers* dengan substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning terhadap nilai energi, mutu kimia (kadar air, abu, karbohidrat, protein, lemak, betakaroten), mutu organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur) dan taraf perlakuan terbaik *biscuit crackers* untuk balita KEP. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Taraf perlakuan adalah perbandingan tepung terigu : tepung ikan lele dumbo : tepung labu kuning yaitu : P0 (100 : 0 : 0), P1 (70 : 20 : 10), P2 (60 : 25 : 15), P3 (50 : 30 : 20). Hasil penelitian menunjukkan bahwa taraf perlakuan dengan proporsi tepung terigu, tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning yaitu P1 (70 : 20 : 10) merupakan taraf perlakuan terbaik dengan nilai indeks efektivitas tertinggi. *Biscuit crackers* dengan substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning untuk perlakuan terbaik dapat dijadikan sebagai makanan tambahan alternatif untuk balita KEP. Hasil analisis secara kimia pada perlakuan terbaik dalam 100 gram *biscuit crackers* memiliki kandungan energi sebesar 426 kkalori, protein 14,2 gram, lemak 19,4 gram, karbohidrat 48,8 gram dan beta karoten 7 mcg.

Kata kunci : Kurang Energi Protein , biscuit crackers, kadar protein, energi, kadar beta karoten.

Masalah gizi makro terutama masalah kurang energi protein telah mendominasi perhatian para pakar gizi selama puluhan tahun. Kurang Energi Protein (KEP) adalah salah satu masalah gizi kurang akibat konsumsi makanan yang tidak cukup mengandung energi dan protein serta karena gangguan kesehatan. Sejak sebelum merdeka sampai sekitar tahun 1960-an, masalah KEP adalah masalah yang cukup besar di Indonesia. Saat ini masalah KEP pada orang dewasa tidak sebesar masa lalu, kecuali pada wanita terutama di daerah miskin. Namun pada anak-anak KEP merupakan masalah yang masih memprihatinkan. (Soekirman, 2000).

Risquesdas (2013) melaporkan bahwa prevalensi gizi kurang pada balita mengalami fluktuatif, yaitu tahun 2007 sebesar 18,4% menurun menjadi 17,9% pada tahun 2010, kemudian meningkat pada tahun 2013 menjadi 19,6%. Hal ini menunjukkan bahwa penanganan terhadap gizi kurang masih belum dilakukan secara maksimal. Oleh karena itu, diperlukan penanganan khusus untuk mengatasi masalah KEP supaya tidak berdampak buruk dalam jangka panjang.

Menurut Saputra (2009), dampak merugikan yang diakibatkan oleh KEP antara lain terganggunya pertumbuhan, gangguan perkembangan anak, apabila tidak ditangani sangat berisiko tinggi dan dapat berakhir dengan kematian anak.

Kekurangan Vitamin A (KVA) pada anak biasanya terjadi pada anak yang menderita Kurang Energi Protein (KEP) atau Gizi buruk sebagai akibat asupan zat gizi sangat kurang, termasuk zat gizi mikro dalam hal ini vitamin A. Anak yang menderita KVA mudah sekali terserang infeksi seperti infeksi saluran pernafasan akut, campak,

cacar air, diare dan infeksi lain karena daya tahan anak tersebut menurun (Heijthuijsen, 2013). Kurang protein mempengaruhi penyerapan vitamin A dari usus, transpor dalam sirkulasi, atau juga mobilisasi cadangan dari hati, sebaliknya KVA dapat mempengaruhi metabolisme protein dalam tubuh. (Tarwotjo, 1992).

KVA yaitu kondisi kurang zat mikro yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi vitamin A dalam makanan sehari-hari (Supriasa, 2001). Prevalensi KVA subklinis mengalami penurunan secara signifikan yaitu dari 14,6% pada tahun 2007 menjadi 0,8% pada tahun 2011 (Rencana Kerja Pembinaan Gizi Masyarakat, 2013).

Untuk mengatasi masalah kekurangan gizi yang terjadi pada kelompok usia balita perlu diselenggarakan Pemberian makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P). Pemberian PMT-P bertujuan memulihkan keadaan gizi balita dengan cara memberikan makanan dengan kandungan gizi yang terukur agar kebutuhan gizi dapat terpenuhi (Krisnatuti, 2002).

Menurut Khomsan (2004), pangan hewani merupakan sumber gizi yang dapat diandalkan untuk mendukung perbaikan gizi masyarakat karena tergolong sebagai pangan bermutu tinggi. Usaha yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan protein adalah dengan cara pemanfaatan bahan alam yaitu ikan lele dumbo. Berdasarkan data Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (2013) produksi ikan lele dumbo di Indonesia pada tahun 2007-2010 yaitu tahun 2007 sebesar 91.735 ton, tahun 2008 sebesar 144.317 ton, tahun 2009 sebesar 144.755 ton, dan tahun 2010 sebesar 273.554 ton.

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang cukup populer dan paling mudah diterima masyarakat karena berbagai kelebihannya. Kelebihan tersebut diantaranya adalah pertumbuhannya cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya enak dan kandungan gizinya cukup tinggi serta harganya murah (Astawan, 2008). Protein di dalam ikan lele dumbo juga cukup tinggi yaitu sebesar 17%. Kandungan asam amino ikan lele juga cukup lengkap terutama tinggi lisin yaitu 10,5% (Mervina, 2009).

Selain itu, banyak bahan pangan lokal Indonesia yang mempunyai potensi gizi dan komponen bioaktif yang baik, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satunya yaitu labu kuning yang merupakan bahan pangan yang kaya vitamin A, B, dan C, mineral, serat, dan karbohidrat. Sifat labu kuning yang lunak dan mudah dicerna serta mengandung karoten (provitamin A) cukup tinggi (Igfhar, 2012). Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) memiliki kandungan beta karoten atau provitamin A yang tinggi yaitu 180 SI/g sehingga mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber beta karoten alami (Murdijati-Gardijito dkk. 1989 dalam Lestario 2012). Tingkat produksi labu kuning di Indonesia juga relatif tinggi, dan produksinya dari tahun ke tahun terus meningkat yaitu 103.451 ton pada tahun 2003 dan 212.697 ton pada tahun 2006. Jumlah produksi tahun 2010 yang tercatat dalam BPS mencapai 369.846 ton (Santoso, 2013).

Dengan kelebihan yang dimiliki ikan lele dumbo dan labu kuning, maka dapat dimanfaatkan sebagai bentuk alternatif bahan pangan. Untuk tujuan tersebut, ikan lele dumbo dan labu kuning diolah menjadi produk yang tahan lama disimpan seperti tepung. Tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan gizi khususnya KEP dan KVA. Tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning dapat disubstitusikan dengan berbagai macam bahan makanan guna meningkatkan nilai gizi yang terkandung dalam makanan tersebut, salah satunya yaitu dapat disubstitusikan dengan tepung terigu yang merupakan bahan utama pembuat biskuit crackers.

Biscuit crackers merupakan makanan kecil ringan yang sudah memasyarakat dan banyak dijumpai di pasaran. Hal ini setidaknya dapat dibuktikan dengan tersedianya biscuit crackers di hampir semua toko yang menjual makanan kecil di perkotaan maupun hingga warung-warung di pelosok desa. Gambaran tersebut diatas menandakan bahwa hampir semua lapisan masyarakat sudah terbiasa menikmati biscuit crackers (Driyani, 2007). Jadi pemilihan biscuit crackers sebagai salah satu produk pemberian makanan tambahan untuk anak-anak KEP diharapkan akan mendapatkan hasil yang maksimal, namun biscuit crackers yang ada saat ini belum memenuhi kebutuhan gizi bagi anak-anak KEP, hal ini dikarenakan biscuit crackers yang ada di pasaran hanya mengandung banyak energi yang terutama berasal dari karbohidrat dan lemak, kandungan energi yang terdapat dalam 100 gram biscuit crackers kurang lebih 400-500 kkal.

Berdasarkan fakta-fakta diatas, suatu penelitian perlu dikaji untuk mengetahui substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning terhadap nilai energi, mutu kimia (kadar air, abu, karbohidrat, protein, lemak, betakaroten) dan mutu organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur) biscuit crackers untuk balita KEP.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan/replikasi untuk masing-masing taraf perlakuan. Proporsi substitusi tepung terigu : tepung ikan lele dumbo : tepung labu kuning pada masing-masing taraf perlakuan yaitu ; P0 (100 : 0 : 0), P1 (70 : 20 : 10), P2 (60 : 25 : 15), P3 (50 : 30 : 20). Dasar penentuan proporsi perlakuan substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning sebagai bahan dasar pembuatan biscuit crackers dengan berdasarkan Formula Makanan Tambahan FAO 1994 dalam 100 gram biskuit mengandung energi sebesar 400 kkal, protein sebesar 15 gram, lemak 10-25 gram dan vitamin A sebesar 266,7 µg. Replikasi penelitian digunakan untuk melakukan uji organoleptik, sedangkan untuk uji kimia hanya menggunakan perlakuan terbaik.

PEMBAHASAN

Karakteristik Biskuit

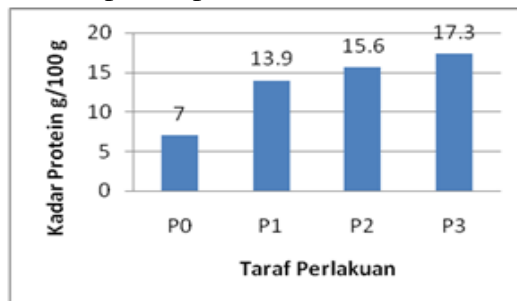
Adapun karakteristik biscuit crackers dengan substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning, yaitu bentuk biscuit crackers ini memiliki bentuk persegi dengan berat 5 gram per keeping, untuk warna yang dihasilkan biscuit crackers ini adalah kuning hingga kuning kecoklatan. Biscuit crackers dengan substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning ini memiliki tekstur yang renyah dan terdapat remahan (*crumb*) yang berlapis-lapis. Hasil rasa produk biscuit crackers substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning relatif gurih dan ada terasa ikan. Dan rasa ikan makin terasa pada biscuit crackers seiring dengan bertambahnya penggunaan tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning. Warna biscuit crackers dengan penambahan tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning menjadi semakin berwarna kuning kecoklatan. Aroma yang dihasilkan juga semakin beraroma ikandengan bertambahnya tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning. Dari segi tekstur yang dihasilkan biscuit crackers yaitu semakin menurun tingkat kerenyahannya seiring dengan bertambahnya penggunaan tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning.

Mutu Kimia Dan Energi

Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat sangat penting bagi tubuh, karena zat

ini berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2004). Hasil perhitungan kadar protein *biscuit crackers* substitusi ikan lele dumbo dan tepung labu kuning yaitu antara 7 - 17,3 gram/100 gram. Semakin tinggi substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning cenderung meningkatkan kadar protein *biscuit crackers*. Hasil perhitungan kadar protein ditampilkan pada Gambar 1.



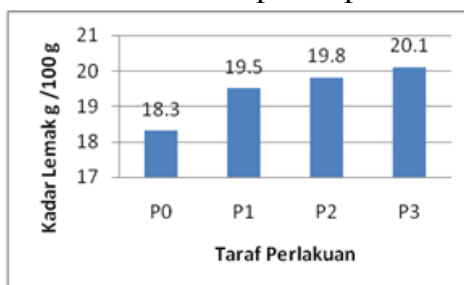
Gambar 1. Kadar Protein *Biscuit Crackers*

Peningkatan kadar protein *biscuit crackers* substitusi ikan lele dumbo dan tepung labu kuning disebabkan karena dalam 100 gram bahan, kadar protein tepung ikan lele dumbo cukup tinggi dibandingkan dengan tepung terigu yaitu masing-masing 63,8 gram dan 8,9 gram. Sedangkan tepung labu kuning tidak banyak menyumbang protein karena dalam 100 gram bahan tepung labu kuning hanya 3,7 gram (Depkes RI, 2005).

Lemak

Lemak berfungsi sebagai penghasil energi, selain itu juga sebagai pembangun/pembentuk susunan tubuh, pelindung kehilangan panas tubuh, pengatur temperatur tubuh, penghemat protein untuk tidak digunakan sebagai penghasil energi, penghasil asam lemak esensial karena asam lemak esensial tidak dapat dibentuk dalam tubuh melainkan harus tersedia dari luar, berasal dari makanan dan sebagai pelarut vitamin tertentu, seperti A, D, E, K. (Kartasapoetra, 2005).

Hasil perhitungan kadar lemak *biscuit crackers* substitusi ikan lele dumbo dan tepung labu kuning yaitu antara 18,3 – 20,1 gram/100 gram. Semakin tinggi substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning cenderung meningkatkan kadar lemak *biscuit crackers*. Kadar lemak *Biscuit Crackers* ditampilkan pada Gambar 2.



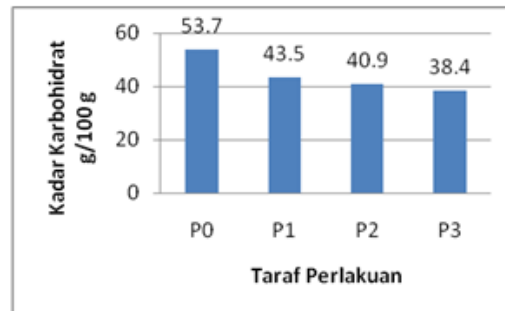
Gambar 2. Kadar Lemak *Biscuit Crackers*

Peningkatan kadar lemak *biscuit crackers* substitusi ikan lele dumbo dan tepung labu kuning disebabkan karena dalam 100 gram bahan, tepung ikan lele dumbo mengandung lemak lebih banyak dibandingkan dengan tepung terigu yaitu 10,8 gram dan 1,3 gram. Sedangkan pada substitusi tepung labu kuning mengandung sedikit lemak yaitu dalam 100 gram bahan hanya mengandung 1,34 gram. (Depkes RI, 2005).

Karbohidrat

Hasil perhitungan kadar karbohidrat *biscuit crackers* substitusi ikan lele dumbo dan tepung labu kuning yaitu antara 38,4 – 53,7 gram/100 gram. Semakin tinggi substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning cenderung menurunkan kadar

karbohidrat *biscuit crackers*. Kadar karbohidrat *Biscuit Crackers* ditampilkan pada Gambar 3.

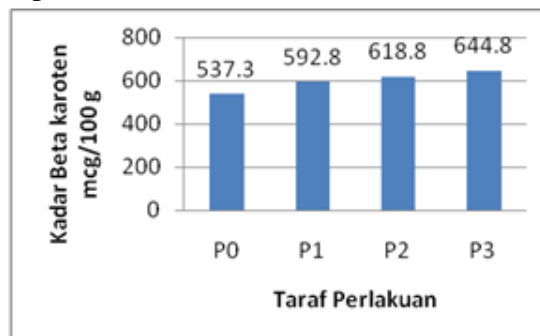


Gambar 3. Kadar Karbohidrat *Biscuit Crackers*

Menurunnya kadar karbohidrat pada *biscuit cracker* ini seiring dengan menurunnya penggunaan jumlah tepung terigu yang sebagai sumber penghasil karbohidrat. Dalam 100 gram bahan, (tepung ikan lele mengandung 0 gram karbohidrat dan tepung terigu mengandung 77,2 gram). Namun, penurunan nilai karbohidrat tidak terlalu tinggi karena tepung labu kuning mengandung karbohidrat cukup tinggi dibandingkan tepung terigu yaitu masing-masing 78,7 gram dan 77,2 gram. (Depkes RI, 2005).

Beta Karoten

Hasil perhitungan kadar beta karoten *biscuit crackers* substitusi ikan lele dumbo dan tepung labu kuning, yaitu antara 537,3 – 644,8 gram/100 gram. Semakin tinggi penggunaan tepung labu kuning cenderung meningkatkan kadar beta karoten *biscuit crackers*, yang disajikan pada Gambar 4.

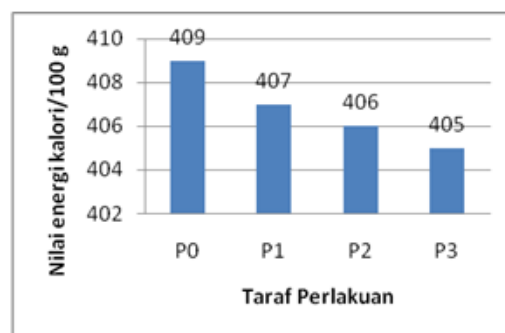


Gambar 4. Kadar Beta Karoten *Biscuit Crackers*

Peningkatan kadar beta karoten *biscuit crackers* substitusi ikan lele dumbo dan tepung labu kuning ini disebabkan karena penggunaan tepung labu kuning yang semakin meningkat. Dalam 100 gram tepung labu kuning mengandung beta karoten 729 mcg, beta karoten pada tepung terigu 0 mcg, dan dalam 100 gram tepung ikan lele dumbo mengandung 51,6 mcg beta karoten. (Depkes RI, 2005).

Energi

Hasil perhitungan nilai energi *biscuit crackers* substitusi ikan lele dumbo dan tepung labu kuning berkisar antara 405-409 kalori/100 gram. Semakin tinggi substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning cenderung menurunkan nilai energi *biscuit crackers*. Hasil perhitungan energi *Biscuit Crackers* seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai Energi *Biscuit Crackers*

Energi dibutuhkan tubuh untuk metabolisme basal, yaitu untuk mempertahankan proses-proses dasar dalam tubuh dan untuk melakukan kegiatan fisik. Penurunan nilai energi disebabkan karena dalam 100 gram bahan, nilai energi tepung ikan lele dumbo sedikit lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu yaitu masing-masing 360 kalori dan 365 kalori. Nilai energi tepung labu kuning juga lebih rendah dibandingkan tepung terigu yaitu 342 kalori dalam 100 gram bahan. (Depkes RI, 2005).

Mutu Organoleptik

Tabel 1. Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Warna, Aroma, Rasa, dan Tekstur *Cookies* Substitusi Tepung Lele Dumbo dan Tepung Labu Kuning.

Taraf Perlakuan (%) (Tepung Terigu : Tep. Lele Dumbo : Tep. Labu Kuning)	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
P0 (100 : 0 : 0)	3,15 ^a	3,25 ^a	3,30 ^a	3,45 ^a
P1(70 : 20 : 10)	3,35 ^a	2,70 ^{ab}	3,25 ^a	3,55 ^a
P2 (60 : 25 : 15)	2,95 ^a	2,75 ^{bc}	2,70 ^b	2,55 ^b
P3 (50 : 30 : 20)	2,35 ^b	2,65 ^c	2,10 ^c	2,20 ^b

Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($\alpha = 0,05$)

Keterangan: 4=sangat suka; 3=suka, 2=tidak suka; 1=sangat tidak suka

Warna

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil uji kesukaan panelis terhadap warna *biscuit crackers* pada masing-masing taraf perlakuan substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning berkisar antara 2,35 – 3,35 (mulai tidak suka sampai suka). Hasil analisis statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang signifikan ($p = 0,000$) terhadap warna *biscuit crackers*. Uji lanjutan Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara P0, P1, P2 dengan P3.

Dengan bertambahnya proporsi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning yang digunakan maka menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap *biscuit crackers*. *Biscuit Crackers* pada taraf perlakuan P0 memiliki warna kuning muda, sementara *biscuit crackers* dengan taraf perlakuan P1 memiliki warna kuning cerah, P2 dan P3 memiliki warna kuning kecoklatan. Menurut Winarno (2004) ada lima sebab yang dapat menyebabkan suatu bahan makanan berwarna, dua diantaranya yaitu pigmen yang secara alami terdapat pada tanaman dan warna gelap yang timbul karena adanya reaksi *Maillard* antara gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi. Warna kuning dihasilkan dari warna alami yang dihasilkan oleh tepung labu kuning, sedangkan dengan bertambahnya tepung ikan lele dumbo juga menyebabkan warna *biscuit crackers* semakin coklat.

Aroma

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil uji kesukaan panelis terhadap aroma *biscuit crackers* pada masing-masing taraf perlakuan yaitu berkisar antara 2,65-3,25 (mendekati suka sampai suka). Hasil analisis statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang signifikan ($p = 0,007$) terhadap warna *biscuit crackers*. Uji lanjutan Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara P0 dengan perlakuan P1 dan P3, dan P1 berbeda signifikan dengan P3.

Bertambahnya proporsi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning yang digunakan, menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *biscuit crackers*. Jumlah panelis yang tidak suka semakin meningkat seiring bertambahnya substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning. *Biscuit Crackers* pada taraf perlakuan P0 memiliki aroma khas butter, sementara *biscuit crackers* dengan taraf perlakuan P1, P2 dan P3 memiliki aroma khas butter menurun dan tercium aroma khas ikan. Menurut Winarno (2004), aroma atau bau yang menguap merupakan atribut suatu produk yang diterima oleh sel-sel olfaktorik yang terdapat di dalam hidung dan diteruskan ke otak dalam bentuk impuls listrik. Aroma juga ikut menentukan penerimaan sebuah produk. Aroma biskuit dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusunnya.

Rasa

Hasil uji kesukaan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *biscuit crackers* pada masing-masing taraf perlakuan substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning pada *biscuit crackers* berkisar antara 2,10-3,30 (mulai tidak suka sampai suka) Hasil analisis statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) terhadap rasa *biscuit crackers*. Uji lanjutan Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan P0 dan P1 dengan P2 dan P3. Perlakuan P2 berbeda signifikan dengan P3.

Uji kesukaan terhadap rasa (Tabel 1) menunjukkan dengan bertambahnya substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning, menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *biscuit crackers* khususnya pada taraf perlakuan P3. *Biscuit Crackers* pada taraf perlakuan P0 memiliki rasa gurih, sementara *biscuit crackers* dengan taraf perlakuan P1, P2 dan P3 memiliki rasa gurih dan sedikit asin serta terasa dominan rasa ikan lele dumbo. Beberapa komponen yang berperan dalam penentuan rasa makanan adalah aroma makanan, bumbu masakan dan bahan makanan, keempukan atau kekenyalan makanan, kerenyahan makanan, tingkat kematangan dan temperatur makanan (Permitasari, 2013). Dengan penambahan ikan lele dumbo yang menimbulkan aroma khas ikan juga mempengaruhi rasa *biscuit crackers*.

Tekstur

Hasil uji kesukaan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *biscuit crackers* pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara 2,20–3,55 (mulai tidak suka sampai suka). Hasil analisis statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) terhadap rasa *biscuit crackers*. Uji lanjutan Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antarperlakuan P0 dan P1 dengan P2 dan P3 .

Dengan bertambahnya substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *biscuit*

crackers. *Biscuit crackers* pada taraf perlakuan P0 memiliki tektur renyah tapi agak keras, sementara *biscuit crackers* dengan taraf perlakuan P1 memiliki tekstur yang renyah, P2 dan P3 memiliki tekstur yang kurang renyah sehingga panelis kurang suka. Menurut Suhardi (1991), protein ikan menyebabkan terjadinya absorpsi air sehingga mengurangi penguapan air pada produk. Hal tersebut berpengaruh terhadap kekerasan *crackers*, sehingga seiring dengan peningkatan proporsi tepung ikan lele dumbo yang digunakan maka tingkat kerenyahan *biscuit crackers* akan menurun.

Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Hasil analisis penentuan taraf perlakuan terbaik terhadap pentingnya peranan variabel dalam menentukan mutu *biscuit crackers* dengan substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning menunjukkan bahwa variabel terpenting untuk *biscuit crackers* adalah kadar protein dan nilai energi. Hasil rangking pentingnya peranan variabel terhadap mutu *biscuit crackers* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangking Pentingnya Peranan Variabel terhadap Mutu *Biscuit Crackers* Substitusi Tepung Ikan Lele Dumbo dan Tepung Labu Kuning

Rangking	Rata-rata	Variabel
1	9.5	Kadar Protein
2	9.2	Nilai Energi
3	8.2	Rasa
4	8.0	Kadar Lemak
5	7.5	Kadar Karbohidrat
6	7.2	Kadar Betakaroten
6	7.2	Aroma
8	7.1	Tekstur
9	6.8	Warna
10	6.4	Kadar Air
11	5.4	Kadar Abu

Tabel 2 menunjukkan variabel terpenting terhadap mutu *biscuit crackers*. Berdasarkan atas nilai N_h yang dihasilkan dari hasil analisis penentuan taraf perlakuan terbaik menunjukkan bahwa pada taraf perlakuan P1 dengan substitusi tepung ikan lele dumbo 20% dan tepung labu kuning 10% merupakan taraf perlakuan terbaik dengan nilai total 0,96. Hasil perhitungan secara empiris dan hasil analisis kimia dalam 100 gram *biscuit crackers* dari taraf perlakuan terbaik pada P1 (Tepung Terigu (70%) : Tepung Ikan Lele Dumbo (20%) : Tepung Labu Kuning (10)), ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Energi dan Zat Gizi *Biscuit Crackers* Substitusi Tepung ikan Lele Dumbo dan Tepung Labu Kuning pada Perlakuan Terbaik

Energi dan Zat Gizi	Perhitungan Empiris	Perhitungan Uji Kimia Laboratorium
Energi (kalori)	407	426
Protein (g)	13,9	14,2
Lemak (g)	19,5	19,4
Karbohidrat (g)	43,5	48,8
Vitamin A /beta karoten (mcg)	592,8	7

Perbedaan nilai energi dan zat gizi yang dihasilkan (Tabel 3) dari hasil perhitungan secara empiris dengan secara analisis kimia itu dikarenakan adanya proses pengolahan bahan dengan menggunakan suhu tinggi untuk menjadi produk *biscuit crackers*. Muljohardjo (1988) menyatakan bahwa beta karoten akan teroksidasi atau rusak pada kenaikan suhu tertentu, sehingga kandungan beta karoten menjadi lebih rendah.

Demikian pula menurut Winarno (1997) bahwa beta karoten memiliki sifat yang mudah tergradasi baik oleh cahaya maupun proses pemanasan, apabila intensitas pemanasan dengan suhu yang semakin meningkat maka kadar beta karoten akan semakin menurun. Pada uji beta karoten hasil yang muncul adalah kadar beta karoten, sedangkan pada perhitungan empiris semua jenis vitamin A yang terkandung dalam 100 gram.

KESIMPULAN

Dalam 100 gram produk *biscuit crackers* didapatkan hasil nilai energi berkisar 405-409 kalori, protein 7-17,3 gram, lemak 18,2-20,1 gram, karbohidrat 38,4-53,7 dan vitamin A 537,3 – 644,8 mcg.

Substitusi tepung ikan lele dumbo dan tepung labu kuning pada *biscuit crackers* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur.

Substitusi tepung ikan lele dumbo 20% dan tepung labu kuning 10% (P1) pada *biscuit crackers* merupakan taraf perlakuan terbaik dengan nilai 0,96.

Berdasarkan hasil perhitungan uji kimia pada taraf perlakuan terbaik dalam 100 gram produk *biscuit crackers* didapatkan nilai; energi (426 kkalori), protein (14,2 gram), lemak (19,4 gram), karbohidrat (48,8 gram) dan beta karoten 7 mcg.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui suhu perubahan kadar beta karoten agar dapat mengolah dan menghasilkan produk dengan kadar beta karoten yang tetap tinggi sesuai dengan standar mutu produk yang diinginkan.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai proses *leaching* pada ikan lele dumbo, agar tepung ikan lele dumbo yang dihasilkan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan produk makanan dapat menghasilkan aroma dan rasa produk yang dapat diterima dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, Made. 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Penebar Swadaya : Jakarta
- Depkes RI. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Kementerian Kesehatan RI : Jakarta
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2015. *Statistik Menakar Target Ikan Air Tawar 2013*. Kementerian Kelautan dan Perikanan : Jakarta
- Driyani, Yuliana. 2007. *Biscuit Crackers Substitusi Tepung Tempe Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Kecil Bergizi Tinggi*. Unnes : Semarang
- FAO/WHO. 1994. *Guidelines on Formulated Supplementary Food for Older Infants and Young Children*. FAO/WHO : Roma
- Igfar, Ahmad. 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata) dan Tepung Terigu terhadap Pembuatan Biscuit*. Skripsi. Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Kartasapoetra., Marsetyo H. 2005. *Ilmu Gizi, Korelasi Gizi, Kesehatan dan Produktivitas Kerja*. Rineka Cipta : Jakarta.
- Khomsan, A. 2004. *Peran Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup*. PT Grasindo : Jakarta
- Krisnatuti, D. 2002. *Menyiapkan Makanan Pendamping ASI*. Puspa Swara : Jakarta
- Mervina., Clara M. Kusharto., dan Sri Anna Marliyati. 2011. *Formulasi Biscuit dengan Substitusi Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) dan Isolat Protein Kedelai (Glycine max) sebagai Makanan Potensial untuk Anak Balita Gizi Kurang*. IPB : Bogor.
- Muljohardjo, Muchji. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI-Press : Jakarta

- Permitasari, W. 2013. *Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele (Clarias batrachus) pada Pembuatan Mie Basah Terhadap Kadar Kalsium, Elastisitas, Dan Daya Terima. Naskah Publikasi.* Universitas Muhammadiyah Semarang: Semarang.
- Santoso, E.B., Basito., dan Rahadian. 2013. *Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis dan Konsentrasi Susu terhadap Sifat Sensoris dan Sifat Fisikokimia Puree Labu Kuning (Cucurbita moschata).* Teknologi Pertanian.
- Suhardi. 1991. *Kimia dan Teknologi Protein.* PAU Pangan dan Gizi UGM: Yogyakarta
- Tarwodjo, Ignatius. 1992. *Hubungan Kurang Vitamin A dengan Status Gizi Khususnya Pertumbuhan Sebagai Suatu Dasar Upaya Peningkatan Kesehatan Anak.* Universitas Diponegoro : Semarang.
- Winarno.FG.2004. *Kimia Pangan dan Gizi.* M. Brio Press : Jakarta