

Karakteristik Kimia dan Sensori *Crackers* dengan Penambahan Tepung Campolay (*Pouteria campechiana*) dan Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus sp*)

Chemical and Sensory Characteristic of Crackers with the Addition of Campolay Flour (*Pouteria campechiana*) and Anchovy Rice Flour (*Stolephorus sp*)

Indri Setiawati^{1a}, Noli Novidahlia¹, Raden Siti Nurlaela¹

¹ Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

^aKorespondensi : Indri Setiawati, E-mail: indrisetiawati0607@gmail.com

Diterima: 06 – 09 – 2023, Disetujui: 30 – 04 - 2024

ABSTRACT

Crackers are a food product that is often found on the market and has low nutritional content, then other food ingredients can be added to the manufacture such as campolay flour and ground wheat flour to increase the nutritional content of the crackers. This study aims to make crackers with the addition of campolay flour and rice anchovy flour as a form of food diversification and to find the selected formulation from the ratio of wheat flour: campolay flour: rice anchovy flour. This study used a completely randomized design (CRD) with one treatment factor, namely the ratio of wheat flour : campolay flour : anchovy flour (80:15:5), (70:20:10), (60:25:15), (50:30:20). Product analysis includes chemical analysis of water content, acid insoluble ash content, and protein content as well as sensory and hedonic quality tests as a determinant of selected products. The selected treatment was then subjected to further chemical analysis including calcium levels and beta-carotene levels. Data analysis and research used (ANOVA) with Duncan's further test with a 95% confidence interval. The results showed that the selected crackers were treated with a ratio of wheat flour: campolay flour: anchovy flour (70:20:10) with a quality that did not smell of campolay flour, smelled of anchovy rice flour, had a yellow color, had a textured crunchy and salty taste. Crackers had a moisture content of 4,89%, acid insoluble ash content of 0,11% and protein content of 13,28%, an average calcium content value of 4339,19 mg/100g and an average value of beta-carotene content of 1,015 mg/kg.

Keywords: Crackers, Brown Butter, Anchovy Rice, Betacarotene, Calcium

ABSTRAK

Crackers merupakan produk pangan yang banyak ditemukan di pasaran dengan memiliki kandungan gizi rendah, maka pembuatannya dapat ditambahkan bahan-bahan makanan lain seperti tepung campolay dan tepung ikan teri nasi untuk meningkatkan kandungan gizi pada *crackers*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *crackers* dengan penambahan tepung campolay dan tepung ikan teri nasi sebagai bentuk diversifikasi pangan serta mencari formulasi terpilih dari perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi (80:15:5), (70:20:10), (60:25:15), (50:30:20). Analisis produk meliputi analisis kimia kadar air, kadar abu tidak larut dalam asam, dan kadar protein serta uji mutu sensori dan hedonik sebagai penentu produk terpilih. Perlakuan terpilih kemudian dilakukan analisis kimia lebih lanjut meliputi kadar kalsium dan kadar betakaroten. Analisis data dan penelitian yang digunakan adalah (ANOVA) dengan Uji lanjut Duncan dengan selang kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *crackers* terpilih adalah pada perlakuan dengan perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi (70:20:10) dengan memiliki mutu yang tidak tercium aroma tepung campolay, tercium aroma tepung ikan teri nasi, memiliki warna kuning, bertekstur renyah, serta rasa yang asin. *Crackers* memiliki nilai kadar air 4,89%, kadar abu tidak larut dalam asam 0,11% dan kadar protein 13,28%, nilai rata-rata kadar kalsium 4339,19 mg/100g dan nilai rata-rata kadar betakaroten 1,015 mg/kg.

Kata Kunci : *Crackers*, Sawo Mentega, Ikan Teri Nasi, Betakaroten, Kalsium

PENDAHULUAN

Crackers merupakan jenis biskuit yang terbuat dari adonan keras, pembuatannya melalui proses pemeraman atau fermentasi, memiliki bentuk pipih, rasanya mengarah kearah asin dan renyah serta bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis (Driyani, 2007). Menurut Dewan Ketahanan Pangan Departemen Pertanian RI (2009) menyatakan bahwa saat ini produk *crackers* mengalami kemajuan dengan beragam variasi kombinasi antara tepung terigu sebagai bahan baku dalam proses pembuatan *crackers* dan berbagai komponen makanan lain yang bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi pada *crackers*. Untuk meningkatkan kandungan gizi serta karakteristik kimia dan sensorial dari *crackers* maka dapat ditambahkan bahan-bahan makanan lain seperti tepung campolay dan tepung ikan teri nasi.

Buah campolay yang juga disebut dengan nama sawo mentega, alkesa, sawo ubi, atau kanistel. Komposisi gizi dari buah campolay sangat beragam, termasuk kandungan serat, pati, kalsium, fosfor, karotenoid, thiamin, riboflavin, niasin, vitamin A, dan vitamin C (de Lanerolle *et al.*, 2018). Saat ini, pengolahan buah campolay masih terbatas dengan produksi sekitar 10.000 ton per tahun yang mayoritas buah ini diolah menjadi sirup buah campolay (Susilawati, 2015). Menurut Pertiwi *et al.* (2020), menyatakan bahwa buah campolay dapat dimanfaatkan dengan pembuatan tepung campolay. Buah campolay memiliki kandungan gizi yang lengkap, karakteristik rasa serta aroma dari tepung buah campolay yang dihasilkan akan menjadi daya tarik dalam pengaplikasiannya pada produk biskuit (Sutrisno *et al.*, 2018).

Ikan teri nasi (*Stolephorus sp.*) tidak hanya berfungsi sebagai sumber protein melainkan juga sebagai sumber kalsium. Salah satu metode pengolahan pada ikan teri nasi adalah mengubahnya menjadi tepung ikan (Ghaisany *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil penelitian Haq *et al.* (2021) yaitu penggantian tepung ikan teri nasi dalam pembuatan kue semprong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung ikan teri nasi memiliki dampak yang signifikan pada berbagai aspek kue semprong seperti warna, aroma, rasa, tekstur, serta kandungan protein, lemak, karbohidrat, energi, dan kalsium. Penelitian ini secara umum bertujuan untuk membuat *crackers* dengan penambahan tepung campolay dan tepung ikan teri nasi sebagai bentuk diversifikasi pangan. Mempelajari pengaruh penambahan tepung campolay dan tepung ikan teri nasi terhadap karakteristik kimia (kadar air, kadar abu tidak larut dalam asam, kadar protein), sensorial (mutu sensorial dan hedonik) *crackers*. Menentukan produk terpilih berdasarkan uji sensorial (mutu sensorial dan hedonik) dan uji kimia (kadar air, kadar abu tidak larut dalam asam, kadar protein) *crackers* berdasarkan SNI 2973:2018. Menganalisis kadar kalsium dan kadar betakaroten produk terpilih.

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *crackers* terdiri dari buah campolay masak penuh, ikan teri nasi segar, tepung terigu Kunci Biru, margarin Palmia, gula halus, susu skim, ragi instan Fermipan, garam, *baking powder* Cap Kupu-kupu, dan air. Bahan yang digunakan analisis terdiri dari sellen, H₂SO₄ pekat, NaOH 40%, H₃BO₃ 4%, BCG-MR, HCL 0,1 N, Aquades, HCL 2%, Indikator PP, Amonium Oksalat, Amonia, KMNO₄ 0,1 N, Asam Sulfat 4N.

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari pisau, talenan, *tray dryer*, blender, saringan 100 mesh, baskom, oven, loyang, pengaduk, sendok, timbangan analitik, *rolling pin*, sarung tangan, kertas makanan, kain lap. Alat pengujian yang terdiri dari cawan porselen, sudip, desikator, bunsen, oven, cawan aluminium, penjepit cawan, *hot plate*, buret, gelas ukur, gelas piala, erlenmeyer, *soxhlet*, labu destilasi, corong, kertas saring, pipet tetes, pipet volumetrik, labu kjedhal, wadah organoleptik, label, alat tulis.

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2023 bertempat di Laboratorium Pangan dan Laboratorium Kimia Universitas Djuanda Bogor, Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG).

Pembuatan Tepung Campolay

Proses pembuatan tepung campolay menurut Pertiwi *et al.* (2020) dimulai dari pengupasan. Kemudian buah campolay diiris tipis dan dilakukan perendaman dengan menggunakan larutan garam 7,5% selama 30 menit sebelum pengeringan. Buah campolay yang sudah direndam kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir sampai rasa asin pada campolay hilang dan setelah itu dilakukan penirisan. Setelah proses penirisan dilakukan, buah campolay kemudian ditempatkan pada *tray dryer*. Proses selanjutnya yaitu pengeringan selama 6 jam pada suhu 40°C. Buah campolay yang sudah kering dihaluskan dengan blender dan dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan 100 mesh sehingga diperoleh tepung campolay.

Pembuatan Tepung Ikan Teri Nasi

Proses pembuatan tepung ikan teri nasi menurut Ramadhan *et al.* (2019) dimulai dari mencuci ikan teri nasi menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran pada ikan teri. Ikan teri nasi direndam dengan air jeruk nipis selama 1 jam. Selanjutnya tahap penirisan ikan teri nasi, kemudian proses pengeringan menggunakan *tray dryer* selama 5 jam pada suhu 60°C. Ikan teri nasi yang sudah kering, dihaluskan menggunakan blender dan kemudian diayak dengan tingkat kehalusan 100 mesh.

Pembuatan Crackers

Pembuatan *crackers* menurut Asfi *et al.* (2016) dimulai dengan menimbang bahan-bahan yang digunakan. Margarin, gula bubuk, garam, dan susu skim diaduk sampai rata. Setelah itu, ditambahkan tepung terigu, tepung campolay, dan tepung ikan teri nasi sesuai perlakuan (80 : 15 : 5), (70 : 20 : 10), (60 : 25 : 15), (50 : 30 : 20), ragi, *baking powder*, dan air diaduk hingga menjadi adonan yang kalis. Setelah itu, adonan di fermentasi di dalam wadah yang ditutupi kain selama 30 menit, kemudian dipipihkan menggunakan *rolling pin* dengan ketebalan 2 mm membentuk lembaran. Selanjutnya 1/2 bagian lembaran *ditaburi dust filling* (bahan pelapis : terigu, garam dan *baking powder*). Bagian dari lembaran lain yang tidak diberi lapisan dapat dilipat untuk menutupi 1/2 bagian yang telah diberi lapisan. Adonan lembaran kemudian dipipihkan kembali, dicetak menjadi ukuran 5x5 cm, dan diletakkan di atas loyang. Proses pemanggangan *crackers* dilakukan menggunakan oven pada suhu 110°C selama sekitar ±30 menit. Formulasi *crackers* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi *crackers*

Nama Bahan	Perlakuan			
	A1	A2	A3	A4
Tepung Terigu (g)	80	70	60	50
Tepung Campolay (g)	15	20	25	30
Tepung Ikan Teri Nasi (g)	5	10	15	20
Margarin (g)	24	24	24	24
Susu skim (g)	10	10	10	10
Gula halus (g)	2	2	2	2
Garam (g)	1	1	1	1
Ragi (g)	2	2	2	2
<i>Baking Powder</i> (g)	0,5	0,5	0,5	0,5
Air (g)	50	50	50	50

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbandingan tepung terigu: tepung campolay : tepung ikan

teri nasi dengan 4 taraf perlakuan yaitu A1(80 : 15 : 5), A2(70 : 20 : 10), A3(60 : 25 : 15), dan A4 (50 : 30 : 20). Model matematika yang digunakan yaitu :

$$Y_{ij} = \mu_i + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Keterangan :

Y_{ij} = Pengamatan pada perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi ke-i

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi ke-i dan ulangan ke-j

i = Banyaknya taraf perlakuan perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi (1, 2, 3, 4)

j = Banyaknya ulangan (1, 2)

Analisis Produk

Produk *crackers* dengan penambahan tepung campolay dan tepung ikan teri nasi akan dilakukan analisis sensori berupa uji sensori dan uji hedonik dengan menggunakan skala garis 0 sampai 10 cm. Parameter yang diujikan meliputi warna (kuning kecoklatan-kuning), aroma I (tercium aroma tepung campolay-tidak tercium aroma tepung campolay), aroma II (tercium aroma tepung ikan teri nasi-tidak tercium aroma tepung ikan teri nasi) rasa (tidak asin-asin), dan tekstur (tidak renyah-renyah) dengan menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 30 orang. Kemudian dilakukan analisis kimia meliputi kadar air (AOAC, 2005), kadar abu tidak larut asam (Depkes RI, 2008), kadar protein (AOAC, 2005), kadar kalsium (Sumantri, 2010), dan kadar betakaroten (AOAC, 2005)(LIOE, Hanifah Nuryani *et al.*, 2013)

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan program SPSS 25.0 (*Statistical Product and Service Solution*). Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji sidik ragam (ANOVA) yang bertujuan untuk mengetahui perlakuan yang telah digunakan dalam penelitian ini berpengaruh secara nyata atau tidak. Apabila $p < 0,05$ maka perlakuan berpengaruh secara nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada selang kepercayaan 95% (taraf $\alpha = 5\%$ atau 0,05).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia *Crackers* dengan Perbandingan Tepung Terigu, Tepung Campolay, Tepung Ikan Teri Nasi

Hasil uji kimia (kadar air, kadar abu tidak larut asam, dan kadar protein) *crackers* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kimia *crackers*

Parameter	Perbandingan Tepung terigu : Tepung campolay : Tepung ikan teri nasi			
	A1 (80:15:5)	A2 (70:20:10)	A3 (60:25:15)	A4 (50:30:20)
Kadar Air (%)	6,43 ± 0,40 ^b	4,88 ± 0,01 ^a	7,70 ± 0,07 ^c	8,36 ± 0,07 ^d
Kadar abu tidak larut asam (%)	0,24 ± 0,13 ^a	0,11 ± 0,03 ^a	0,19 ± 0,06 ^a	0,31 ± 0,06 ^a
Kadar Protein (%)	11,43 ± 0,15 ^a	13,27 ± 0,32 ^b	16,51 ± 0,15 ^c	17,66 ± 0,16 ^d

Keterangan : Notasi huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$.

Kadar Air

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi berpengaruh nyata terhadap kadar air *crackers* ($P < 0,05$). Nilai rata-rata kadar air pada *crackers* berkisar 4,88%-8,36%. Tepung campolay masak penuh memiliki kadar air sebesar 9,05% (Naching *et al.*, 2021) sedangkan kadarrair tepung ikan teri nasi sebesar 4,84% (Nugraha, 2016). Peningkatan kadar air juga dipengaruhi oleh kemampuan tepung terigu untuk menyerap air. Winarno (1997) menyebutkan, tepung terigu mengandung pati yang mampu menyerap air. Menurut BSN (2018) nomor 2973:2018 tentang biskuit yaitu syarat untuk nilai kadar air pada *crackers* maksimal 5%. Hasil nilai kadar air *crackers* perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan 0 hanya perlakuan A2 yang sudah memenuhi syarat, karena pada perlakuan A1, A3, dan A4 menghasilkan kadar air dengan melebihi batas maksimal SNI 2973:2018

Kadar Abu Tidak Larut Dalam Asam

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu tidak larut dalam asam *crackers* ($P > 0,05$). Penelitian Kartikasari *et al.* (2014) menyebutkan bahwa tingginya kandungan abu yang tidak larut dalam asam mengindikasikan keberadaan pasir atau potensi kontaminasi lainnya dalam jumlah yang signifikan. Abu yang tersisa setelah pemijaran meliputi abu fisiologis yang bersumber dari bahannya sendiri maupun abu nonfisiologis yang merupakan hasil residu dari bahan asing yang melekat pada permukaan bahan, seperti pasir dan tanah. Menurut BSN (2018) nomor 2973:2018 tentang biskuit yaitu syarat untuk nilai kadar abu tidak larut dalam asam pada *crackers* maksimal 0,1%. Hasil nilai kadar abu tidak larut dalam asam *crackers* perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi menunjukkan bahwa hanya perlakuan A2 yang sudah memenuhi syarat, karena pada perlakuan A1, A3, dan A4 menghasilkan kadar abu tidak larut asam dengan melebihi batas maksimal SNI 2973:2018.

Kadar Protein

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi berpengaruh nyata terhadap kadar protein *crackers* ($P < 0,05$). Semakin tinggi penambahan tepung campolay dan tepung ikan teri nasi yang digunakan, maka kadar protein pada *crackers* cenderung semakin tinggi. Hal ini karena kedua bahan tersebut memiliki kandungan protein yang tinggi terutama tepung ikan teri nasi. Sejalan dengan penelitian Tejasari (2005) menyebutkan bahwa penggabungan protein nabati dan protein hewani dalam sebuah produk pangan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas protein. Kombinasi dari kedua jenis protein ini dapat saling melengkapi profil asam amino yang ada dalam setiap bahan sehingga berpotensi meningkatkan nilai nutrisi produk. Menurut BSN (2018) nomor 2973:2018 tentang biskuit yaitu syarat untuk nilai kadar protein pada *crackers* minimal 4,5%. Hasil nilai kadar protein *crackers* perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi menunjukkan bahwa semua perlakuan sudah memenuhi syarat mutu kadar protein SNI biskuit.

Uji Mutu Sensori

Hasil analisis uji mutu sensori (aroma tepung campolay, aroma tepung ikan teri nasi, warna, tekstur, dan rasa) pada *crackers* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji mutu sensori *crackers*

Parameter	Perbandingan Tepung terigu : Tepung campolay : Tepung ikan teri nasi			
	A1 (80:15:5)	A2 (70:20:10)	A3 (60:25:15)	A4 (50:30:20)
Aroma tepung campolay	5,02 ± 2,31 ^a	5,30 ± 2,00 ^a	5,60 ± 1,93 ^a	5,62 ± 2,17 ^a
Aroma tepung ikan teri nasi	5,17 ± 2,24 ^a	4,93 ± 2,36 ^a	4,74 ± 2,28 ^a	4,51 ± 1,98 ^a
Warna	6,74 ± 1,99 ^a	6,34 ± 1,93 ^a	5,62 ± 1,77 ^b	4,32 ± 1,90 ^c

Tekstur	7,98 ± 1,45 ^a	7,93 ± 1,40 ^{ab}	7,77 ± 1,85 ^{ab}	7,33 ± 1,89 ^b
Rasa	5,54 ± 1,96 ^b	5,76 ± 2,02 ^{ab}	6,04 ± 1,95 ^{ab}	6,46 ± 1,75 ^a

Keterangan : Notasi huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0,05$.

Aroma Tepung Campolay

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi tidak berpengaruh nyata terhadap aroma tepung campolay pada *crackers* ($P>0,05$). Nilai rata-rata mutu sensori parameter aroma tepung campolay pada *crackers* yang dihasilkan yaitu berkisar 5,02-5,62 yang artinya kisaran aroma tepung campolay dari *crackers* yang dihasilkan yaitu kearah kanan atau kearah tidak tercium aroma tepung campolay. Sejalan dengan penelitian Aisyah *et al.* (2013) menyatakan bahwa *crackers* substitusi tepung ubi jalar kuning dan tepung ikan teri nasi memiliki aroma lemah dari ubi jalar kuning dan aroma amis yang kuat. Aroma amis pada *crackers* ini muncul karena penggunaan tepung ikan teri nasi.

Aroma Tepung ikan Teri Nasi

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi tidak berpengaruh nyata terhadap aroma tepung ikan teri nasi pada *crackers* ($P>0,05$). Penambahan tepung ikan teri nasi yang semakin banyak, menyebabkan aroma amis pada *crackers* semakin kuat. Nilai rata-rata mutu sensori aroma tepung ikan teri nasi pada *crackers* yang dihasilkan yaitu berkisar 4,51 – 5,17 yang artinya kisaran aroma tepung ikan teri nasi pada *crackers* yang dihasilkan yaitu kearah kiri atau kearah tercium aroma tepung ikan teri nasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Suseno *et al.* (2014) menyatakan bahwa aroma yang terasa amis pada *crackers* muncul karena keberadaan tepung ikan teri nasi yang dicampurkan. Aroma amis tersebut adalah aroma khas yang muncul dari ikan, yang dipicu oleh beberapa komponen nitrogen seperti guanidin, trimetil amin oksida (TMAO), dan turunan imidazol.

Mutu Warna

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi berpengaruh nyata terhadap warna *crackers* ($P<0,05$). Nilai rata-rata mutu warna *crackers* yang dihasilkan berkisar 4,32–6,74 dengan warna kuning kecoklatan mengarah ke kuning. Warna pada biskuit berasal dari pigmen dalam tepung campolay dan dipengaruhi oleh interaksi antara protein, gula, atau pati saat dipanaskan, yang mengakibatkan perubahan warna menjadi lebih gelap (Sutrisno *et al.*, 2018). Penelitian Ernisti *et al.* (2018) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ikan teri yang ditambahkan, semakin terlihat warna kecoklatan pada produk yang dihasilkan.

Mutu Tekstur

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi berpengaruh nyata terhadap tekstur *crackers* ($P<0,05$). Nilai rata-rata mutu sensori parameter tekstur *crackers* yaitu berkisar 7,33-7,98 artinya kisaran tekstur *crackers* yang dihasilkan yaitu kearah renyah. Faktor ini disebabkan oleh keberadaan gluten, yaitu komponen protein yang terdapat dalam tepung terigu yang memiliki kemampuan untuk mempengaruhi sifat tekstur dan elastisitas produk akhir (Arviyanto *et al.*, 2016). Selain peran gluten dalam tepung terigu, kandungan amilosa dan amilopektin dalam tepung campolay juga memiliki peran dalam menentukan tingkat kerenyahan *crackers*.

Mutu Rasa

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi berpengaruh nyata terhadap rasa *crackers* ($P<0,05$). Nilai rata-rata mutu sensori parameter rasa *crackers* yaitu berkisar antara 5,54-6,46 artinya kisaran rasa *crackers* yang dihasilkan yaitu kearah asin. Hal ini terjadi akibat

adanya pengaruh dari bahan-bahan yang digunakan, yaitu garam dengan takaran yang serupa dalam semua variasi perlakuan.

Uji Hedonik

Hasil analisis uji hedonik yang meliputi aroma tepung campolay, aroma tepung ikan teri nasi, warna, tekstur, rasa, dan *overall crackers* dengan perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji hedonik *crackers*

Parameter	Perbandingan Tepung terigu : Tepung campolay : Tepung ikan teri nasi			
	A1 (80:15:5)	A2 (70:20:10)	A3 (60:25:15)	A4 (50:30:20)
Aroma tepung campolay	6,60 ± 1,41 ^a	6,37 ± 1,55 ^a	6,70 ± 1,51 ^a	6,44 ± 1,65 ^a
Aroma tepung ikan teri nasi	5,95 ± 1,85 ^a	5,90 ± 2,19 ^a	5,89 ± 1,98 ^a	5,76 ± 2,00 ^a
Warna	7,13 ± 1,77 ^a	7,00 ± 1,38 ^a	6,85 ± 1,49 ^{ab}	6,32 ± 1,76 ^b
Tekstur	7,88 ± 1,49 ^{ab}	8,00 ± 1,29 ^a	7,74 ± 1,83 ^{ab}	7,28 ± 1,72 ^b
Rasa	6,41 ± 1,70 ^a	6,17 ± 1,95 ^{ab}	5,90 ± 1,97 ^{ab}	5,59 ± 1,96 ^b
<i>Overall</i>	6,62 ± 1,52 ^a	6,62 ± 1,38 ^a	6,60 ± 1,61 ^a	6,55 ± 1,57 ^a

Keterangan : Notasi huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0,05$

Aroma Tepung Campolay

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi tidak berpengaruh nyata terhadap hedonik aroma tepung campolay *crackers* ($P>0,05$). Nilai rata-rata penilaian panelis terhadap hedonik parameter aroma tepung campolay pada *crackers* berkisar 6,37-6,70 artinya kisaran hedonik aroma tepung campolay pada *crackers* yang dihasilkan yaitu kearah suka. Aroma tepung campolay yang tercium dari perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi pada semua perlakuan disukai oleh panelis.

Aroma Tepung Ikan Teri Nasi

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi tidak berpengaruh nyata terhadap hedonik aroma tepung ikan teri nasi *crackers* ($P>0,05$). Nilai rata-rata penilaian panelis terhadap hedonik parameter aroma tepung ikan teri nasi pada *crackers* berkisar 5,76-5,95 artinya kisaran hedonik aroma tepung ikan teri nasi pada *crackers* yang dihasilkan yaitu kearah suka. Semakin tinggi jumlah tepung ikan teri yang dimasukkan ke dalam campuran *crackers*, semakin rendah rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap aroma. Penurunan ini disebabkan oleh kurangnya kebiasaan panelis terhadap aroma ikan yang kuat dalam produk biskuit.

Warna

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi berpengaruh nyata terhadap hedonik warna pada *crackers* ($P<0,05$). Nilai rata-rata penilaian panelis terhadap hedonik parameter warna pada *crackers* berkisar antara 6,32-7,13 yang menunjukkan kisaran hedonik warna pada *crackers* yang dihasilkan yaitu kearah suka. Secara umum, panelis lebih cenderung menyukai biskuit *crackers* dengan warna yang lebih cerah dibandingkan dengan biskuit yang memiliki warna gelap (Winarno, 1997).

Tekstur

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi berpengaruh nyata terhadap hedonik tekstur ($P<0,05$). Nilai rata-rata panelis terhadap hedonik parameter tekstur pada *crackers* berkisar antara 7,28-8,00 yang menunjukkan kisaran hedonik tesktur pada *crackers* yang dihasilkan

yaitu kearah suka. Dalam hal ini, panelis cenderung lebih menyukai tekstur *crackers* yang renyah dan tidak mudah patah.

Rasa

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi berpengaruh nyata terhadap hedonik rasa ($P < 0,05$). Nilai rata-rata panelis terhadap hedonik parameter rasa pada *crackers* berkisar 5,59-6,41 yang menunjukkan kisaran hedonik rasa pada *crackers* yang dihasilkan yaitu kearah suka.

Overall

Hasil analisis uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi tidak berpengaruh nyata terhadap hedonik *overall crackers* ($P > 0,05$). Hasil rata-rata panelis terhadap hedonik *overall* pada *crackers* berkisar 6,55-6,62 yang menunjukkan kisaran hedonik *overall* pada *crackers* yang dihasilkan yaitu kearah suka. Penilaian panelis pada keseluruhan parameter menentukan tingkat kesukaan terhadap *crackers* yang dihasilkan.

Penentuan Produk Terpilih

Penentuan produk terpilih bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik dari beberapa perlakuan yang telah dilakukan pengujian. Berdasarkan SNI 2973:2018 tentang syarat mutu biskuit diantaranya memiliki warna normal, bau normal, rasa normal, kadar air maksimal 5%, abu tidak larut dalam asam maksimal 0,1% dan kadar protein minimal 4,5%. Penentuan produk terpilih didasarkan pada hasil penilaian kadar air, abu tidak larut dalam asam, kadar protein yang telah memenuhi SNI tentang syarat biskuit, uji sensori dan hedonik terbaik. Rekapitan dari hasil uji kimia, uji mutu sensori dan hedonik *crackers* terpilih dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitan uji kimia, uji sensori dan hedonik *crackers* terpilih

Parameter Uji Kimia	A2 (70 : 20 : 10)	SNI 2973:2018
Kadar Air	4,89	Maks. 5
Abu tidak larut dalam asam	0,11	Maks. 0.1
Protein	13,28	Min. 4.5
Mutu Sensori	Keterangan	
Aroma tepung campolay	5,30	Kearah tidak tercium aroma tepung campolay
Aroma tepung ikan teri nasi	4,93	Kearah tercium aroma tepung ikan teri nasi
Warna	6,34	Kearah kuning
Tekstur	7,93	Kearah renyah
Rasa	5,76	Kearah asin
Hedonik	Keterangan	
Aroma tepung campolay	6,37	Kearah Suka
Aroma tepung ikan teri nasi	5,90	Kearah Suka
Warna	7,00	Kearah Suka
Tekstur	8,00	Kearah Suka
Rasa	6,17	Kearah Suka

Hasil analisis uji kimia kadar air, kadar abu tidak larut dalam asam, kadar protein, uji mutu sensori, uji hedonik bahwa produk terpilih yang diambil dari pengujian *crackers* yaitu perlakuan dengan perbandingan tepung terigu : tepung campolay : tepung ikan teri nasi (70:20:10) karena seluruh nilai uji kimia *crackers* telah memenuhi standar mutu SNI 2973:2018 tentang syarat mutu biskuit dan nilai mutu sensori paling banyak mendekati dengan yang diharapkan serta nilai hedonik yang cenderung disukai panelis.

Uji Kimia Porduk Terpilih

Uji kimia yang dilakukan pada perlakuan terpilih meliputi uji kalsium dan uji betakaroten. Hasil uji kadar kalsium dan kadar betakaroten produk terpilih dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji kadar kalsium dan kadar betakaroten produk terpilih

Parameter Uji	Rata-rata
Kadar Kalsium	4339,19 mg/100g
Kadar Betakaroten	1,015 mg/kg

Kadar Kalsium

Sebagian besar sumber kalsium dalam *crackers* berasal dari tepung ikan teri nasi yang ditambahkan. Kandungan kalsium pada tepung ikan teri nasi sebesar 4608 mg/100 g (Mahmud *et al.*, 2005). Kadar kalsium yang tinggi karena tepung ikan teri nasi yang digunakan merupakan seluruh bagian tubuhnya yaitu dimulai dari kepala, daging, dan tulangnya sehingga kandungan mineral yang dimiliki cukup tinggi. Penelitian Rahmawati (2013), menyatakan bahwa substitusi tepung tempe dan tepung ikan teri meningkatkan kadar kalsium pada cookies yang dihasilkan.

Kadar Betakaroten

Sumber betakaroten pada pembuatan *crackers* ini berasal dari tepung campolay yang ditambahkan. Tepung campolay merupakan bahan pangan tinggi betakaroten. Tepung campolay yang digunakan merupakan jenis tepung campolay dari buah masak penuh yang mengandung betakaroten sebesar 1,025 mg/kg (Pertiwi *et al.*, 2020a). Proses pengolahan dapat mengakibatkan penurunan dan degradasi kandungan betakaroten dalam *crackers*. Tidak hanya itu, suhu yang digunakan selama proses pengeringan juga memiliki dampak terhadap tingkat kandungan betakaroten. Adanya pengaruh panas selama pengolahan dan lama waktu pengeringan dapat merusak kandungan betakaroten. Proses pengeringan yang berlangsung lebih lama akan melibatkan jumlah oksigen yang lebih banyak yang pada akhirnya meningkatkan jumlah karotenoid yang mengalami degradasi akibat reaksi oksidasi. Ketika karotenoid terkena panas dengan keberadaan oksigen, proses oksidasi akan terjadi lebih cepat (Fardiaz *et al.*, 1991).

KESIMPULAN

Perbandingan tepung terigu, tepung campolay, tepung ikan teri nasi memberikan pengaruh terhadap mutu sensori dan hedonik pada parameter warna, tesktur dan rasa *crackers*. Sedangkan pada parameter aroma tepung campolay, aroma tepung ikan teri nasi, dan *overall* pada uji mutu sensori dan hedonik perbandingan tepung terigu, tepung campolay, tepung ikan terin asi tidak memberikan pengaruh terhadap *crackers*. Perbandingan tepung terigu, tepung campolay, tepung ikan teri nasi berpengaruh terhadap kadar protein *crackers*. Sedangkan pada kadar air dan kadar abu tidak larut dalam asam perbandingan tepung terigu, tepung campolay, tepung ikan teri nasi tidak berpengaruh terhadap *crackers*. *Crackers* terpilih yaitu pada perlakuan dengan perbandingan tepung terigu, tepung campolay, tepung ikan teri nasi (70:20:10) dengan memiliki mutu yang tidak tercium aroma tepung campolay, tercium aroma tepung campolay, memiliki warna kuning, bertekstur renyah, serta rasa yang asin. Kemudian, *crackers* ini memiliki nilai kadar air 4,89%, kadar abu tidak larut dalam asam 0,11%, dan kadar protein 13,28%. Hasil uji kadar kalsium dan kadar betakaroten pada produk terpilih, menghasilkan nilai rata-rata kadar kalsium sebesar 4339,19 mg/100g dan hasil rata-rata kadar betakaroten sebesar 1,015 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. (2005). Method of Analysis. Washington. D.C.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1992). SNI 2973-1992. Biskuit. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Aisiyah, Latifah Nur., & Ninik Rustanti. (2013). Kandungan betakaroten, protein, kalsium, dan uji kesukaan *crackers* dengan substitusi tepung ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas l.*) dan ikan teri nasi (*Stolephorus sp.*) untuk anak KEP dan KVA. *Journal of Nutrition College*. 2(1): 145-153.
- Arvianto, Alpha. A., Swastawati., Wijayanti. (2016). Pengaruh fortifikasi tepung daging ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) terhadap kandungan asam amino lisin pada biskuit. *J. Peng & Biotek*. Hasil Pi. Vol.5 No.4.
- Asfi, M. W., N. Harun, dan Y. Zalfiatri. (2016). Pemanfaatan tepung kacang merah dan pati sagu pada pembuatan *crackers*. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 4(1): 1-12.
- De Lanerolle MS. Priyadarshani AMB. Sumithraarachchi DB. Jansz ER. (2008). The carotenoids of (*Pouteria campechiana*) (sinhala: ratalawulu). *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*; 36(1): 95-98.
- Dewan Ketahanan Pangan Departemen Pertanian RI. (2009). World Food Programme: Peta Ketahanan dan Kerentangan Pangan Indonesia 2009. Jakarta: PT. Enka Deli.
- Driyani, Y. (2007). Biscuit *Crackers* Substitusi Tepung Tempe Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Kecil Bergizi Tinggi. Unnes : Semarang.
- Fardiaz. D., Andarwulan. N., dan Puspitasari, N.L. (1991). Pigmen Pangan. Bogor : PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Haq AD. Ratnaningsih N. Lastariwati B. (2021). Substitusi tepung ikan teri (*Stolephorus sp.*) dalam pembuatan kue semprong sebagai sumber kalsium untuk anak sekolah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 24(3): 292-300.
- Kartikasari, D., Nurkhasanah, Suwijjiyo. P. (2014). Karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol daun berton (*Stevia rebaudiana*) dari tiga tempat tumbuh. Proceeding Seminar Nasional Perkembangan Terbaru Pemanfaatan Herbal Sebagian Agen Preventif Pada Terapi Kanker.. Halaman:149- 150.
- Mahmud, M., Hermana., Zulfianto, N., Rozanna, R., Ngadiarti, I., & Hartati, B. (2005). Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM). Jakarta : PERSAGI.
- Nacing, N. Irawan, A., Pertiwi, S.R.R., & Aminullah. (2020). Profil gelatinisasi dan sifat fisik tepung campolay masak penuh dan lewat matang (*Pouteria campechina*). *Jurnal Agroindustri Halal*. 7(1). 25-34.
- Nugraha, Y.A. (2016). Kualitas *non-flaky crackers* dengan substitusi tepung sukun dan tepung ikan teri nasi (*Stolephorus sp.*). Program studi Biologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Pertiwi, S. R., Siti, N., Aminullah. (2020). Optimization on process of ripe canistel (*Pouteria campechiana*) fruit flour based on several quality characteristics. *Braz. J. Food Technol* 23: 1-8
- Rahmawati H, Rustanti N. (2013). Pengaruh substitusi tepung tempe dan ikan teri nasi (*Stolephorus sp.*) terhadap kandungan protein. kalsium dan organoleptik cookies. *Journal of Nutrition College*. 2(3): 382-390.

- Rahmi, Y., Novita, W., Paramita, NA. dan Laksmi, KT. (2018). Tepung teri nasi sebagai sumber kalsium dan protein pada corn flakes alternatif sarapan anak usia sekolah. *Jurnal Nutrire*. 10(1): 7-13.
- Ramadhan, Nuryanto. Wijayanti. (2019). Kandungan gizi berbasis tepung ikan teri (*Stolephorus sp*) sebagai PMT-P untuk balita gizi kurang. *Journal of Nutrition College*. 8(4):264-273.
- Setyawati, E., Nurasmı, N., & Irnawati, I. (2021). Studi analisis zat gizi biskuit fungsional substitusi tepung kelor dan tepung ikan gabus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10. 94-104.
- Susilawati, M. *Hubungan konsentrasi bahan pengisi dan pengeringan terhadap karakteristik fruit leather buah campolay (Pouteria Campechiana)*. (2015). [Skripsi]. Bandung. Fakultas Teknik Universitas Pasundan
- Sumantri, Abdul Rahman. (2010). Analisis makanan. Yogyakarta ; Gadjah Mada University Press.
- Suseno, S., P. Supitjah, dan D. Wahyuni. (2014). Pengaruh penambahan daging lumat ikan nilam (*Ostheochilus hasseti*) pada pembuatan simping sebagai makanan camilan. *Bulletin Teknologi Hasil Perikanan VII*:44-45.
- Sutrisno, E. T., Arief, D. Z., & Oktapiani, T. (2018). Karakteristik tepung campolay (*Pouteria campechiana*) untuk biskuit dengan variasi tingkat kematangan dan suhu blansing. *Pasundan Food Technology Journal*. 5(2). 111-121.
- Setyawati, E., Nurasmı, N., & Irnawati, I. (2021). Studi analisis zat gizi biskuit fungsional substitusi tepung kelor dan tepung ikan gabus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10. 94-104.