

KANDUNGAN GIZI, KESUKAAN, DAN WARNA BISKUIT SUBSTITUSI TEPUNG PISANG DAN KECAMBAH KEDELAI

Septian Hari Pratama, Fitriyono Ayustaningwarno*)

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Jl.Dr.Sutomo No.18, Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: There is a changing of school-age children nutritional problem from undernutrition to obesity which associated with high consumption of snacks at school (2007-2013). Most of snacks are high in calories (fat and carbohydrates) with low protein content. School-age children need a snack that can help them meet their nutritional needs balance to support the activities and learning achievements. Soybean sprouts rich in protein and "milk" banana has a good flavor and fragrant aroma so preferable by school-age children.

Objective: To analyze the nutrients content, level of preference, and colour of biscuit from substitution of soybean sprouts and milk banana flour.

Method: The completely randomized single factor design used 5 varieties for each substitution presentation (wheat and composite) B0 (100%, 0%), B1 (75%, 25%), B2 (50%, 50%), B3 (25%, 75%), and B4 (0%, 100%). Nutrition analyzed by Proximate methods. Colour analysis using Chromameter. Level of preference test parameters include colour, aroma, flavor, and texture.

Result: For each 50g of serving of biscuits from soybean sprouts and "milk" banana respectively contains 224.87; 225.78; 223.40; 220.66; 224.40 kcal of energy, 5.15; 7.82; 8.54; 9.51; 11,18g protein, 6.19; 6,46; 6,13; 5.71; 6,15g fat, 37.14; 34.09; 33.53; 32.82; 31,10g carbohydrates. The preference test results, B0 preferably on the parameters of color, aroma, flavor except the texture, while B1, B2, B3, B4 are not favored in all parameters.

Conclusion: The higher substitution of composite flour in the production of biscuits, the higher level of the protein content, but not on the variable of calories, fats, and carbohydrates. Biscuit B0 preferred by the panelists on parameters of colour, aroma, and flavor, except the texture, while B1, B2, B3, B4 disliked by panelist in all parameters. The higher substitution composite flour, the lower level of brightness of biscuit's colour.

Keyword : biscuit, "milk" banana, soybean sprouts, protein, fat, carbohydrate content, preference level, colour test.

ABSTRAK

Latar Belakang: Terdapat perubahan permasalahan gizi anak usia sekolah dari gizi kurang menjadi gizi lebih yang terkait tingginya konsumsi jajanan di sekolah (2007-2013). Jajanan umumnya tinggi kalori (lemak dan karbohidrat) namun kurang kandungan protein. Anak usia sekolah membutuhkan makanan jajanan untuk membantu mencukupi kebutuhan gizi seimbang agar dapat menunjang aktivitas dan prestasi belajar. Kecambah kedelai kaya kandungan protein dan pisang susu memiliki rasa enak dan aroma harum sehingga dapat disukai anak sekolah.

Tujuan: Menganalisis kandungan zat gizi, kesukaan, dan warna biskuit substitusi tepung komposit kecambah kedelai dan pisang susu.

Metode : Penelitian dengan rancangan acak lengkap 1 faktor yaitu lima variasi dengan presentase substitusi (terigu dan komposit) masing-masing B0 (100%, 0%), B1 (75%, 25%), B2 (50%, 50%), B3 (25%, 75%), dan B4 (0%, 100%). Analisis zat gizi dengan metode Proksimat. Analisis warna menggunakan alat Chromameter. Uji tingkat kesukaan meliputi parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Hasil: Satu takaran saji 50g biskuit B0, B1, B2, B3, B4 secara berurutan mengandung 224,87; 225,78; 223,40; 220,66; 224,40 kkal energi, 5,15; 7,82; 8,54; 9,51; 11,18g protein, 6,19; 6,46; 6,13; 5,71; 6,15g lemak, 37,14; 34,09; 33,53; 32,82; 31,10g karbohidrat. Hasil uji tingkat kesukaan, B0 disukai pada parameter warna, aroma, rasa kecuali tekstur, sedangkan B1, B2, B3, B4 tidak disukai pada semua parameter. Hasil uji warna menunjukkan penurunan tingkat kecerahan dari B0 hingga B4 yaitu 73,34; 64,69; 60,00; 56,71; 53,36.

Kesimpulan: Semakin tinggi substitusi tepung komposit pada pembuatan biskuit maka semakin tinggi kadar protein yang terkandung, namun tidak pada variabel kalori, lemak, dan karbohidrat. Biskuit B0 disukai oleh panelis pada parameter warna, aroma, dan rasa, kecuali tekstur, sedangkan biskuit B1, B2, B3, B4 tidak disukai panelis di semua parameter. Semakin tinggi substitusi tepung komposit maka semakin rendah tingkat kecerahan warna biskuit.

Kata Kunci : biskuit, pisang susu, kecambah kedelai, kandungan protein, lemak, karbohidrat, tingkat kesukaan, uji warna.

PENDAHULUAN

Periode usia sekolah adalah salah satu tahapan siklus hidup manusia yang sangat menentukan kualitas SDM.¹ Salah satu parameter

untuk melihat kualitas tersebut adalah dari faktor pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan anak usia sekolah yang optimal tergantung pemberian nutrisi dengan kualitas dan kuantitas

*)Penulis Penanggungjawab

yang benar. Dalam masa pertumbuhan tersebut pemberian nutrisi pada anak tidak selalu dapat dilaksanakan dengan sempurna.²

Anak usia sekolah (7 – 12 tahun) termasuk kelompok yang rentan mengalami masalah gizi. Berdasarkan data riskesdas, permasalahan gizi kelompok usia sekolah cenderung mengalami perubahan pola. Prevalensi gizi kurang tahun 2007, 2010, dan 2013 masing-masing sebesar 13,3%, 12,2%, dan 11,2%, sedangkan gizi lebih tahun 2007, 2010, dan 2013 masing-masing sebesar 6,4% 9,2%, dan 18,8%. Hal ini menunjukkan selama enam tahun terakhir pola permasalahan gizi pada anak usia sekolah telah berubah dari masalah gizi kurang menjadi lebih dominan pada masalah gizi lebih.^{3,4,5}

Status gizi secara langsung dipengaruhi oleh asupan makanan dan infeksi.⁶ Anak-anak sekolah umumnya setiap hari menghabiskan seperempat waktunya di sekolah, baik untuk mengikuti proses pembelajaran maupun kegiatan lain seperti aktifitas makan.⁷ Secara umum, kebiasaan makan di kantin atau warung di sekitar sekolah sering menjadi suatu masalah, mengingat makanan jajanan di sekolah belum tentu dapat memenuhi kebutuhan individu anak sekolah yang berbeda-beda. Sebuah penelitian menunjukkan fakta bahwa kebiasaan jajan memberikan kontribusi signifikan terhadap asupan energi.^{7,8}

Makanan jajanan cenderung mengandung lemak dan energi yang lebih tinggi daripada makanan utama dan frekuensi jajan diasosiasikan dengan tingginya asupan energi, lemak, dan karbohidrat.⁹ Makanan jajanan diharapkan mempunyai mutu gizi kurang lebih 200-300 kkal untuk menyumbangkan kurang lebih 15-20% terhadap total konsumsi energi, serta dapat menyumbang 10% kebutuhan protein harian (5-6g), sedangkan energi dari lemak dibatas $\leq 35\%$ dari total energi per porsi *snack*.^{10, 11}

Kecambah kedelai merupakan bahan pangan dengan kandungan gizi yang cukup tinggi terutama kandungan protein yang lebih tinggi 127% dibandingkan kedelai dalam bentuk biji.¹² Di dalam 100g kecambah kedelai terkandung 35,64g protein sedangkan pada kedelai biasa hanya 28,04g, artinya kecambah merupakan sumber protein yang sangat potensial serta dengan komposisi yang lebih baik dibandingkan dengan kandungan awal bijinya.¹²

Pisang susu merupakan salah satu jenis pisang yang digemari oleh sebagian besar masyarakat Indonesia, rasanya enak, kandungan gizinya tinggi, mudah didapat, dan relatif murah. Jenis pisang ini dapat dijadikan tepung karena memiliki beberapa keunggulan antara lain rasa buah yang khas/enak dengan aroma yang harum.

Keunggulan tersebut diharapkan nantinya akan memberi nilai tambah organoleptik dari tepung yang dihasilkan. Pisang juga mengandung karbohidrat yang cukup tinggi sekitar 31% per 100g buahnya, sehingga dapat menjadi alternatif sumber energi bagi produk pangan.¹³

Kecambah kedelai dan pisang susu dalam bentuk tepung dapat digunakan dalam banyak aplikasi produk pangan seperti makanan ringan, biskuit, dan *cookies*. Hasil Riskesdas 2013 menunjukkan sebanyak 13,4% penduduk Indonesia mengonsumsi biskuit ≥ 1 kali per hari, artinya jumlah peminat biskuit yang cukup besar.⁵ Selain dapat menjadi makanan padat kalori dan bernilai gizi tinggi, biskuit juga relatif disukai anak-anak dan praktis sehingga mudah dalam pengemasan dan penyajiannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian mengenai analisis kadar protein, karbohidrat, lemak, tingkat kecerahan warna, dan mutu organoleptik biskuit dengan substitusi tepung kecambah kedelai dan tepung pisang susu.

METODA

Penelitian ini termasuk dalam bidang *food production* dan merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor, yaitu variasi formula terigu dan tepung komposit (tepung pisang susu dan tepung kecambah kedelai) pada pembuatan biskuit. Pada penelitian ini dilakukan 5 taraf perlakuan ($t = 5$) yaitu B0 (terigu 100%, komposit 0%), B1 (terigu 75%, komposit 25%), B₂ (terigu 50%, komposit 50%), B₃ (terigu 25%, komposit 75%), dan B4 (terigu 0%, komposit 100%) dengan 3 kali pengulangan ($r = 1,2,3$) dan setiap pengukuran dilakukan secara duplo.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang matang yang memiliki spesifikasi jenis pisang susu, berwarna kuning, dan kulit pisang bersih tidak ada bercak coklat kehitaman; serta kecambah kedelai kuning yang sudah dibersihkan dari kulit kedelai, akar, dan kotoran, sedangkan bahan pelengkap lainnya meliputi terigu protein rendah, telur ayam ras, gula halus, margarin, susu skim bubuk, *baking powder*, vanili, dan garam. Alat yang digunakan meliputi *cabinet dryer*, *blender*, ayakan 80 mesh untuk tahap awal pembuatan tepung komposit serta *mixer*, cetakan biskuit, oven, *roller* kayu, cetakan biskuit untuk proses pembuatan biskuit. Penelitian ini menggunakan tepung pisang dan tepung kecambah kedelai yang dibuat dari bahan utama tersebut kemudian ditepungkan dan selanjutnya digunakan

dalam pembuatan biskuit di Laboratorium Rekayasa Hasil Pertanian Universitas Semarang.

Data yang dikumpulkan dari variabel terikat adalah data kandungan zat gizi, kecerahan warna, dan organoleptik. Kandungan zat gizi meliputi kandungan protein dianalisis dengan metode *Kjeldahl*, lemak dengan metode *Soxhlet*, karbohidrat dengan metode *by difference*. Analisis warna menggunakan alat Chromameter model CR-400 Konika Minolta. Uji organoleptik meliputi tingkat kesukaan aroma, warna, tekstur dan rasa yang menggunakan dua skala, yaitu 1 = Tidak suka dan 2 = Suka pada 30 panelis tidak terlatih siswa kelas 5 SDN Bendungan yang dilakukan sebanyak satu kali pengujian.

Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan program *SPSS 17 for Windows*. Pengaruh substitusi tepung komposit pada biskuit terhadap kandungan zat gizi protein, lemak, dan

karbohidrat diuji dengan *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan *Posthoc Test LSD* untuk mengetahui beda nyata antarperlakuan. Sementara itu, data organoleptik menggunakan uji *Friedman* dan uji lanjut *Wilcoxon*. Sedangkan penilaian kecerahan warna diuji dengan *One Way Anova* dan uji lanjut *LSD*.

HASIL

Kandungan Zat Gizi Biskuit

Data kandungan protein, lemak, dan karbohidrat berdistribusi normal sehingga dianalisis menggunakan uji *One Way Anova*, dilanjutkan uji *LSD* dengan derajat kepercayaan 95%. Data kalori berdistribusi tidak normal sehingga dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis*, dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Hasil analisis kandungan zat gizi dapat dilihat pada pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Kandungan Zat Gizi Per 100g Biskuit

	Biskuit				
	B0	B1	B2	B3	B4
Energi (kkal)	449,74±0,89 ^b	451,56±0,58 ^a	446,79±1,17 ^c	441,31±4,13 ^c	448,80±0,61 ^b
Protein (g)	10,30 ± 0,47 ^a	15,64 ± 0,28 ^b	17,07 ± 0,14 ^c	19,02 ± 0,56 ^d	22,35 ± 0,20 ^e
Lemak (g)	12,38 ± 0,22	12,92 ± 0,13	12,26 ± 0,24	11,41 ± 0,82	12,29 ± 0,28
Karbohidrat (g)	74,28 ± 0,73 ^a	68,18 ± 0,37 ^b	67,05 ± 0,19 ^b	65,64 ± 1,01 ^c	62,20 ± 0,51 ^d

Keterangan: huruf *superscript* yang berbeda (a,b,c,d,e) menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$). B0 (terigu 100%, komposit 0%), B1 (terigu 75%, komposit 25%), B2 (terigu 50%, komposit 50%), B3 (terigu 25%, komposit 75%), dan B4 (terigu 0%, komposit 100%)

Kandungan energi terendah terdapat pada biskuit B3 yaitu sebesar 441,31 kkal, sedangkan yang tertinggi terdapat pada biskuit B1 yaitu sebesar 451,56 kkal. Kadar protein terendah terdapat pada biskuit B0 yaitu sebesar 10,30g, sedangkan yang tertinggi pada biskuit B4 yaitu sebesar 22,35g. Kadar lemak terendah terdapat pada biskuit B3 yaitu sebesar 11,41g, sedangkan yang tertinggi pada biskuit B1 yaitu sebesar 12,92g. Kadar karbohidrat terendah terdapat pada biskuit B3 yaitu sebesar 62,20g, sedangkan yang tertinggi pada biskuit B0 yaitu sebesar 74,28g.

Uji kesukaan

Data tingkat kesukaan berdistribusi tidak normal sehingga dianalisis menggunakan uji *Friedman* dengan derajat kepercayaan 95% dan dilakukan uji lanjut *Wilcoxon* karena terdapat perbedaan bermakna secara statistik pada kelima variasi biskuit terhadap warna, aroma, dan rasa, sedangkan tingkat kesukaan terhadap tekstur tidak diuji lanjut karena tidak terdapat perbedaan bermakna pada kelima biskuit. Hasil analisis tingkat kesukaan biskuit oleh panelis terhadap warna, aroma, rasa, serta rasa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Kesukaan Biskuit

	Biskuit					Nilai p
	B0	B1	B2	B3	B4	
Warna	1,90±0,31 (Suka)	1,27±0,45 (Tidak suka)	1,20±0,41 (Tidak suka)	1,13±0,35 (Tidak suka)	1,10±0,31 (Tidak suka)	0,000
Aroma	1,90±0,31 (Suka)	1,27±0,45 (Tidak suka)	1,20±0,41 (Tidak suka)	1,13±0,35 (Tidak suka)	1,10±0,31 (Tidak suka)	0,000
Rasa	1,87±0,35 (Suka)	1,23±0,43 (Tidak suka)	1,20±0,41 (Tidak suka)	1,00±0,00 (Tidak suka)	1,00±0,00 (Tidak suka)	0,000
Tekstur	1,23±0,43 (Tidak suka)	1,40±0,50 (Tidak suka)	1,30±0,47 (Tidak suka)	1,30±0,47 (Tidak suka)	1,30±0,47 (Tidak suka)	0,643

Keterangan: B0 (terigu 100%, komposit 0%), B1 (terigu 75%, komposit 25%), B2 (terigu 50%, komposit 50%), B3 (terigu 25%, komposit 75%), dan B4 (terigu 0%, komposit 100%)

Hanya biskuit B0 yang memiliki kategori suka pada tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, dan rasa, kecuali terhadap tekstur, sedangkan biskuit lainnya tidak disukai para panelis baik dari segi warna, aroma, rasa, maupun tekstur.

Analisis Warna

Data warna (L dan B) berdistribusi normal sehingga dianalisis menggunakan uji *One-way*

Anova dengan derajat kepercayaan 95% dan dilakukan uji lanjut *LSD* karena terdapat perbedaan bermakna secara statistik pada kelima variasi biskuit terhadap kecerahan warna. Data A berdistribusi tidak normal sehingga dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis*, dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Hasil analisis warna biskuit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Warna Biskuit

Parameter	Biskuit				
	B0	B1	B2	B3	B4
L*	73,34 ± 1,26 ^a	64,69 ± 0,80 ^b	60,00 ± 2,46 ^c	56,71 ± 2,24 ^c	53,36 ± 1,89 ^c
A*	2,24 ± 0,71 ^a	0,18 ± 0,38 ^b	3,20 ± 0,98 ^a	3,60 ± 1,17 ^a	4,86 ± 1,89 ^a
B*	32,36 ± 0,66 ^a	34,57 ± 1,20 ^b	32,38 ± 0,41 ^a	31,01 ± 0,45 ^a	29,25 ± 1,72 ^a

Keterangan: huruf *superscript* yang berbeda (a,b,c,d) menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$); L* = tingkat kecerahan, A* = skala warna hijau-merah, B* = skala warna biru-kuning. B0 (terigu 100%, komposit 0%), B1 (terigu 75%, komposit 25%), B2 (terigu 50%, komposit 50%), B3 (terigu 25%, komposit 75%), dan B4 (terigu 0%, komposit 100%)

Biskuit B0 memiliki nilai kecerahan tertinggi sebesar 73,34 yang artinya paling cerah, sedangkan B1 hingga B4 nilainya semakin rendah yang artinya tingkat kecerahan warna semakin gelap. Nilai A menunjukkan skala warna hijau-merah, bila nilai > 0 menunjukkan kecenderungan warna adalah merah sedangkan < 0 menunjukkan kecenderungan hijau. Nilai B menunjukkan skala warna biru-kuning, bila nilai > 0 menunjukkan kecenderungan warna adalah kuning sedangkan < 0 menunjukkan kecenderungan biru. B0 hingga B4 cenderung berwarna merah-kuning, dengan nilai A tertinggi pada B4 sebesar 4,86 dan terendah pada B1 sebesar 0,18, sedangkan nilai B tertinggi pada B1 sebesar 34,57 dan terendah pada B4 sebesar 29,25.

PEMBAHASAN

Kandungan Zat Gizi Biskuit

Kandungan kalori biskuit pada B0, B1, B2, B3, dan B4 per 100 gram secara berturut-turut yaitu 449,74; 451,56; 446,79; 441,31; dan 448,80 kkal. Kandungan kalori biskuit diperoleh dengan mengonversikan protein, lemak dan karbohidrat, dimana dihasilkan 9 kkal per gram untuk lemak, serta 4 gram masing-masing untuk karbohidrat dan protein.¹⁴ Bila mengikuti anjuran kebutuhan kalori bagi *snack* untuk anak sekolah yaitu sekitar 200-300 kkal, maka hanya diperlukan 50g biskuit untuk dikonsumsi.^{10, 11} Total kalori biskuit menjadi bahan pertimbangan dalam penentuan takaran saji karena berperan dalam menyediakan energi yang cukup untuk beraktifitas serta menjaga berat badan ideal. Total kalori menjadi perhatian mengingat konsumsi makanan dengan kalori berlebih dapat meningkatkan kecenderungan obesitas.¹⁵

Tabel 4. Perbandingan Komposisi Kimia Tepung Kecambah Kedelai dan Kacang Hijau per 100 gram¹²

Komponen	Kecambah kedelai	Kecambah kacang hijau
Protein (gram)	33,22	21,13
Lemak (gram)	20,79	1,46
Karbohidrat (gram)	40,84	73,99
Serar Total	22,91	18,24
Air	8,55	7,10
Abu	5,15	3,42

Hasil uji kadar protein pada biskuit B0 (10,30g), B1 (15,64g), B2 (17,07g), B3 (19,02g), dan B4 (22,35), menunjukkan bahwa kelima biskuit memiliki perbedaan nyata yang signifikan, dengan kadar protein yang meningkat di setiap penambahan presentase tepung komposit. Hal ini

dipengaruhi oleh tingginya kandungan protein yang terdapat pada tepung kecambah kedelai, dimana kedelai merupakan sumber pangan dari kelompok kacang-kacangan yang tinggi kandungan proteinnya terutama setelah mengalami proses perkecambahan.¹⁶ Kandungan protein tersebut akan

meningkat dengan adanya proses perkecambahan, dimana kandungan protein kecambah kedelai lebih tinggi 127% dibandingkan kedelai dalam bentuk biji.¹² Hal ini disebabkan karena selama proses perkecambahan, biji kacang melakukan sintesis sejumlah protein untuk proses pertumbuhannya. Hal tersebut dikarenakan tumbuhan merupakan organisme yang dapat mensintesis protein dengan memanfaatkan sumber-sumber nitrogen baik organik (NO_2 , NO_3) maupun nitrogen anorganik (NH_3) dari lingkungan sekitar.¹² Perbandingan kadar gizi tepung kecambah kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari kelima biskuit hanya B0 yang tidak memenuhi standar karena hanya mengandung 5,15g protein sedangkan biskuit lainnya sudah sesuai standar yaitu menyumbang 10% kebutuhan protein harian (5,6 - 6g).^{10, 11}

Hasil uji kadar lemak pada biskuit B0 (12,38g), B1 (12,92g), B2 (12,26g), B3 (11,41g), dan B4 (12,29), menunjukkan bahwa kelima biskuit tidak memiliki perbedaan nyata yang signifikan. Sumber lemak pada biskuit berasal dari margarin, telur, dan kecambah kedelai. Berdasarkan perhitungan *nutrisurvey*, dalam 100g biskuit, margarin menyumbang 10g, telur menyumbang 1,1g; sedangkan kecambah kedelai menyumbang 1,3; 2,5; 3,8; 5g pada masing-masing biskuit B1, B2, B3, B4. Perhitungan lemak yang dianjurkan oleh USDA yaitu $\leq 35\%$ dari total energi per porsi *snack*, sehingga didapat $\leq 7,78\text{g}$ per satu takaran saji biskuit. AKG lemak bagi anak usia 10-12 tahun yaitu 70g.^{10, 11} Bila presentase kandungan lemak disamakan dengan protein dan kalori yaitu sekitar 10% per porsi *snack*, maka anjuran konsumsi lemak biskuit berkisar 7 - 7,78g per porsi (50g), sedangkan dari semua biskuit tidak ada yang kandungan lemaknya mencapai 7g dalam 50g biskuit. Namun dari semua biskuit, B1 memiliki kandungan lemak yang paling tinggi yaitu 6,46g per 50g biskuit.

Hasil uji kadar karbohidrat pada biskuit B0 (74,28g), B1 (68,18g), B2 (67,05g), B3 (g), dan B4 (62,20), menunjukkan bahwa kelima biskuit memiliki perbedaan nyata yang signifikan kecuali pada biskuit B1 dan B2. Sumber karbohidrat utama pada biskuit berasal dari kedua jenis tepung komposit. Keduanya mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, pada kecambah kedelai mencapai 40,84g dan pada pisang susu mencapai 31g.^{12, 13}

Uji Tingkat Kesukaan

Hasil uji *Friedman* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pada kelima perlakuan biskuit substitusi terhadap warna, aroma, dan rasa, sedangkan pada tekstur tidak terdapat perbedaan bermakna pada kelima perlakuan.

Warna biskuit yang dihasilkan bervariasi, yaitu kuning cerah pada B0 kemudian semakin kecokelatan seiring meningkatnya presentase tepung komposit. Hasil uji kesukaan warna pada B0 adalah suka, sedangkan pada B1, B2, B3, B4 adalah tidak suka. Panelis yang tidak menyukai warna biskuit menyatakan bahwa warna biskuit terlalu gelap/kecokelatan sehingga kurang menarik. Hal ini dapat dikaitkan dengan hasil uji warna menggunakan Chromameter, dimana biskuit B0 memiliki warna paling cerah (nilai kecerahan tertinggi sebesar 73,34) sedangkan B1 hingga B4 nilainya semakin rendah yang artinya tingkat kecerahan warna semakin gelap. Warna kecokelatan dapat dihasilkan oleh reaksi Maillard antara asam amino lisin yang kandungannya tinggi pada kedelai dengan gugus gula pereduksi. Lisin yang tersusun dari dua gugus amin bersifat lebih reaktif terhadap gula pereduksi sehingga menghasilkan warna kecokelatan yang lebih pekat.¹⁷ Kadar gula, serat, dan senyawa fenol yang tinggi pada pisang dan kacang-kacangan juga dapat mempengaruhi warna dan kecerahan tepung. Suhu pengeringan yang tinggi dari penggunaan cabinet dryer dapat menyebabkan rendahnya kecerahan tepung dimana hal ini terkait reaksi maillard yang terjadi antara gula pereduksi dan gugus amino terutama yang terkandung dalam tepung.¹² Efek Maillard dapat diminimalisir dengan melakukan proses *blanching* dengan suhu di bawah 100°C selama 1 sampai 5 menit sebelum proses pembuatan tepung kecambah kedelai dan pisang.¹⁸ Proses *blanching* berperan dalam menginaktifkan enzim-enzim peroksida, memperbaiki warna, mengurangi kadar oksigen dalam sel, dan menstabilkan kadar gizi bahan.¹⁹

Aroma biskuit memiliki tingkat kesukaan suka pada B0, sedangkan keempat jenis biskuit lainnya tidak disukai panelis. Hal ini dikarenakan terdapat aroma langu yang mencolok yang merupakan karakteristik sensorik dari kacang-kacangan seperti kedelai. Aroma langu tersebut disebabkan aktivitas enzim lipoksigenase yang dapat menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda dan menghasilkan senyawa-senyawa volatil penyebab aroma langu, khususnya etil fenil keton.²⁰ Semakin banyak substitusi tepung kecambah kedelai, maka bau langu akan semakin terasa dan mempengaruhi pemilihan aroma biskuit yang dihasilkan. Perendaman dan pemanasan saat proses pembuatan tepung kedelai dapat menonaktifkan enzim lipoksigenase yang menjadi penyebab bau langu pada kedelai.²¹ Penambahan vanili juga dapat dilakukan untuk menguramgi aroma langu dan memperbaiki aroma pada biskuit.

Uji tingkat kesukaan rasa pada biskuit B0 adalah suka, sedangkan keempat jenis biskuit lainnya adalah tidak suka. Hal ini dikarenakan terdapat rasa pahit yang semakin terasa seiring meningkatnya presentase tepung komposit pada biskuit. Biskuit B0 yang 100% terigu lebih disukai karena rasa manis yang dominan sebab tidak mendapat pengaruh dari rasa pahit pada tepung komposit. Rasa pahit tersebut dapat berasal dari kandungan tannin yang ada pada tepung pisang sehingga menghasilkan sensasi rasa pahit dan sepat.¹⁹ Rasa pahit juga dapat disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi *Maillard*, baik saat proses pembuatan tepung kecambah kedelai maupun saat pemanggangan biskuit. Terdapat asam-asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin, valin, arginin, prolin, dan fenilalanin. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino lainnya.²⁰ Semakin banyak substitusi tepung komposit, maka rasa pahit akan semakin terasa dan mempengaruhi pemilihan rasa biskuit yang dihasilkan. Penambahan komposisi gula dapat dilakukan untuk memperbaiki rasa pada biskuit.

Hasil uji kesukaan tekstur pada semua perlakuan adalah tidak suka. Panelis berpendapat bahwa biskuit yang dihasilkan memiliki tekstur yang kurang konsisten, sebagian teksturnya keras dan yang lainnya terlalu lembek sehingga mudah pecah. Hal ini disebabkan berkurangnya penggunaan terigu sehingga pembentukam adonan biskuit menjadi lebih mudah pecah, dimana hal ini terkait dengan berkurangnya jumlah protein gluten yang terkandung dalam adonan. Dalam pembuatan biskuit, gluten sebagai bahan pengikat masih dibutuhkan meskipun fungsinya dalam pembentukan tekstur pada biskuit tidak terlalu mendominasi seperti pada pengolahan produk *bakery* lainnya.¹² Oleh sebab itu, pembentukan tekstur dalam formulasi biskuit dengan penggunaan tepung non terigu dapat dilakukan dengan mengatur penggunaan bahan formulasi lainnya seperti kappa karaginan. Pada industri *crackers*, wafer, kue, dan jenis-jenis biskuit lainnya, kappa karaginan biasa digunakan untuk mendapatkan tekstur renyah pada produk.²³

SIMPULAN

Semakin tinggi substitusi tepung komposit pada pembuatan biskuit maka semakin tinggi kadar protein yang terkandung, namun tidak pada variabel kalori, lemak, dan karbohidrat. Biskuit B0 disukai oleh panelis pada parameter warna, aroma, dan rasa, kecuali tekstur, sedangkan biskuit B1, B2, B3, B4

tidak disukai panelis di semua parameter. Semakin tinggi substitusi tepung komposit pada pembuatan biskuit maka semakin rendah tingkat kecerahan warna biskuit.

SARAN

Perlakuan *blanching* sebelum pembuatan tepung pisang dan kecambah kedelai dapat mencegah kerusakan warna tepung akibat reaksi *Maillard*. Perendaman dan pemanasan saat pembuatan tepung kedelai dapat menonaktifkan enzim lipoksigenase yang menyebabkan bau langu pada kedelai serta penambahan vanili juga dapat dilakukan untuk memperbaiki aroma pada biskuit. Penambahan kappa karaginan dapat meningkatkan konsistensi biskuit agar lebih renyah sehingga dapat meningkatkan tingkat kesukaan terhadap tekstur. serta penambahan vanili dapat meminimalkan aroma langu. Penambahan komposisi gula dapat dilakukan untuk memperbaiki cita rasa biskuit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Candra AA, Setiawan B, Rizal M, Damanik M. Pengaruh Pemberian Makanan Jajanan, Pendidikan Gizi, dan Suplementasi Besi Terhadap Status Gizi, Pengetahuan Gizi, dan Status Anemia Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2013;8(2):103-08.
2. Kurnalasari Y. Hubungan Pola Konsumsi Makanan Jajanan dengan Status Gizi dan Fungsi Kognitif Anak Sekolah Dasar di Wilayah Kartasura. [Sripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2008.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar. 2007.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar. 2010.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar. 2013.
6. Supriasa IDN, Bakri B, Fajar I. Penilaian Status Gizi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2002:6.
7. Aninditya IK. Peran Zat Gizi Makro Dalam Makanan Jajanan Di Lingkungan Sekolah Terhadap Kejadian Obesitas Pada Anak. [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2011.
8. Borradaile KE, Sherman S, Stephanie SVV, McCoy T, Sandoval B, Nachmani J, et al. Snacking In Children : The Role of Urban Corner Stores. *Pediatrics*. 2009;124(5):1293-1298.
9. Spear BA, Barlow SE, Ervin C, Ludwig DS, Saelens BE, Schetzina KE, et al. Recommendations for Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity. *Pediatrics* 2007;120:S254-S288.
10. Febry F. Penentuan Kombinasi Makanan Jajanan Tradisional Harapan untuk Memenuhi Kecukupan Energi dan Protein Anak Usia Sekolah Dasar di

- Kota Palembang. [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2006.
11. Folliard JN, Duncan-Goldsmith DM. Opportunities to Improve Snacks and Beverages in Schools. *Journal of The Academy of Nutrition And Dietetics*. 2013;113(9):1145-1149.
 12. Hartoyo A, Sunandar FH. Pemanfaatan Tepung Komposit Ubi Jalar Putih, Kecambah Kedelai, dan Kecambah Kacang Hijau Sebagai Subtituen Parsial Terigu Dalam Produk Pangan Alternatif Biskuit Kaya Energi Protein. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2006;17(1):50-57.
 13. Nuraeni N. Pengaruh Pengendalian Suhu Selama Pemeraman Terhadap Aspek Fisiologi dan Karakteristik Mutu Buah Pisang Susu (*Musa sativa L.*). [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2003.
 14. Mahan LK, Stump SE. Krause's Food and the Nutrition Therapy 12th edition. Philadelphia: WB Saunders Company; 2008:35.
 15. Adair LS, Popkin BM. *Are child eating patterns being transformed globally?*. *Obesity Research*. 2005;13(7):1281– 1299.
 16. Laila IN. Pengaruh Kultivar dan Umur Perkecambahan Terhadap Kandungan Protein dan Vitamin E Pada Kecambah Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). [Sripsi]. Malang: Universitas Islam Negeri Malang; 2008.
 17. Avianty S, Ayustaningwarno F. Kandungan Zat Gizi dan Tingkat Kesukaan Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Hitam Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*. 2013;4(2):622-629.
 18. Putri AR. Pengaruh Kadar Air Terhadap Tekstur dan Warna Keripik Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*). [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2012.
 19. Andriani D. Studi Pembuatan Bolu Kukus Tepung Pisang Raja (*Musa paradisiaca L.*). [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2012.
 20. Kurniawati, Ayustaningwarno F. Pengaruh Subtitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Kuning Terhadap Kadar Protein, Kadar β -Karoten, dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal of Nutrition College*. 2012;1(1):344-351.
 21. Zulfa NI, Rustanti N. Nilai Cerna Protein In Vitro dan Organoleptik MP-ASI Biskuit Bayi Dengan Subtitusi Tepung Kedelai, Pati Garut dan Tepung Ubi Jalar Kuning. *Journal of Nutrition College*. 2013;2(4):439-446.
 22. Prasetyowati, A. CJ, Agustiawan D. Pembuatan Tepung Karaginan Dari Rumpun Laut (*Eucheuma cottonii*) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengendapan. *Jurnal Teknik Kimia*. 2008;15(2):27-33.
-