

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L) DAN LAMA PENGUKUSAN TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK DAN NILAI GIZI FLAKES UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L. Poiret)

*[The Effect of Mung Beans Flour (*Vigna radiata* L) Substitution and Steaming Time on Organoleptic Properties and Nutritional Value of Purple Sweet Potato Flakes (*Ipomoea batatas* L. Poiret)]*

Amnia^{1*}, Ansharullah¹, Mariani¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: amniasarni@gmail.com (Telp: +6285254171748)

Diterima tanggal 24 Maret 2025

Disetujui tanggal 7 April 2025

ABSTRACT

This study aimed to determine the effects of mung bean flour substitution and steaming duration on the organoleptic characteristics and nutritional value of purple sweet potato flakes. A Completely Randomized Design (CRD) with a factorial pattern was employed, consisting of two factors. The first factor was the formulation ratio of purple sweet potato flour to mung bean flour: B1 (90%:10%), B2 (80%:20%), and B3 (70%:30%). The second factor was steaming duration: L1 (5 minutes), L2 (10 minutes), and L3 (15 minutes). Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) if significant differences were found. The results showed that the highest organoleptic scores for purple sweet potato flakes were obtained from treatment B2L1, which used a flour formulation of 80% purple sweet potato flour and 20% mung bean flour with a steaming time of 5 minutes. The average preference scores for this treatment were: color 4.07 (liked), aroma 3.83 (liked), texture 3.60 (liked), and taste 3.93 (liked). The nutritional content of this formulation included moisture content of 4.87%, ash content of 1.72%, protein content of 5.47%, fat content of 0.73%, crude fiber content of 5.05%, carbohydrate content of 87.21%, and antioxidant activity of 38.483 ppm.

Keywords: Purple sweet potato, mung bean flour, steaming, *flakes*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi substitusi tepung kacang hijau dan lama pengukusan terhadap sifat organoleptik dan nilai gizi *flakes* ubi jalar ungu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama adalah formulasi tepung ubi jalar ungu dan tepung kacang hijau yaitu B1 (90% : 10%), B2 (80%:20%), dan B3 (70%:30%). Faktor kedua adalah lama pengukusan yaitu L1 (5 menit), L2 (10 menit) dan L3 (15 menit). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian organoleptik *flakes* ubi jalar ungu tertinggi terdapat pada perlakuan B2L1 formulasi tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau(80% : 20%) dan lama pengukusan (5 menit) dengan rerata kesukaan warna 4,07 (suka), aroma 3,83 (suka), tekstur 3,60 (suka), rasa 3,93 (suka), kadar air 4,87 (%), kadar abu 1,72 (%), kadar protein 5,47 (%), kadar lemak 0,73 (%), kadar serat kasar 5,05 (%), kadar karbohidrat 87,21 (%) dan aktivitas antioksidan 38,483 ppm.

Kata kunci: Ubi jalar ungu, tepung kacang hijau, pengukusan, *flakes*

PENDAHULUAN

Produk pangan siap santap atau instan sangat digemari karena masyarakat di era modern ini yang menuntut kepraktisan, hemat waktu namun memenuhi kebutuhan standar gizi. Salah satu produk pangan yang instan adalah *flakes*. *Flakes* merupakan makanan berbentuk lembaran tipis berwarna kuning kecoklatan serta biasa dikonsumsi dengan penambahan susu dan tanpa penambahan susu sebagai menu sarapan. Produk ini dapat diolah dengan teknologi sederhana, waktu yang singkat dan cepat dalam penyajian (Tejosaputro *et al.*, 2017).

Flakes yang beredar dipasaran umumnya terbuat dari bahan baku tepung terigu yang mengandung karbohidrat yang tinggi dan tidak mengandung senyawa antioksidan dan rendah akan zat gizi makro seperti protein sehingga perlu diversifikasi produk. Salah satu bahan lokal yang berpotensi untuk diolah menjadi *flakes* mengandung antioksidan dan tinggi akan zat gizi makro adalah ubi jalar ungu dan kacang hijau (Handoko *et al.*, 2010).

Ubi jalar ungu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, dalam bentuk tepung karbohidratnya mencapai 85,26% (Handoko *et al.*, 2010). Ubi jalar ungu memiliki warna ungu pada kulit dan ubinya disebabkan adanya pigmen antosianin yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, antihipertensi, dan pencegah gangguan fungsi hati. Tepung ubi jalar ungu bentuknya seperti tepung biasa dan warnanya putih keunguan setelah terkena air akan berwarna ungu tua (Sukerti *et al.*, 2013).

Kacang hijau mempunyai peranan penting dalam mendukung peningkatan gizi makanan yang kaya akan zat gizi makro (Zebua *et al.*, 2012). Kacang hijau kaya akan protein seperti isoleusin 6,95%, leucine 12,90%, lysine 7,94%, methionine 0,84%, phenylalanine 7,07%, threonine 4,50%, valine 6,23% dan asam amino non esensial. Selain untuk kesehatan tubuh, kacang hijau juga berkhasiat sebagai obat tradisional penyakit beri-beri, antisterilitas, memperlancar air kencing dan menghaluskan kulit wajah (Yusuf, 2014). Namun, untuk menghasilkan *flakes* dengan tekstur dan cita rasa yang baik diperlukan metode pemasakan yang baik. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode pengukusan (*steaming*).

Pengukusan (*steaming*) merupakan metode pemasakan yang menggunakan panas. Pemasakan dengan metode ini dapat mempertahankan cita rasa alami dari bahan makanan dengan terjadinya perpindahan panas secara konveksi dari uap panas ke bahan makanan yang sedang dikukus. Proses pemanasan adonan tepung akan menyebabkan proses gelatinisasi dimana granula semakin membengkak karena penyerapan air semakin banyak. Energi panas akan menyebabkan ikatan hidrogen terputus, dan air masuk kedalam granula pati. Air yang masuk selanjutnya membentuk ikatan hidrogen dengan amilosa dan amilopektin. Menurut Paramita dan Putri (2015), waktu pengukusan berpengaruh terhadap daya patah dan kecerahan *flakes*.

Berdasarkan uraian diatas, maka hasil penelitian tentang pengaruh substitusi tepung kacang hijau dan lama pengukusan terhadap sifat organoleptik dan nilai gizi *flakes* ubi jalar ungu sehingga diharapkan dapat menjadi pemanfaatan bahan pangan lokal.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung dan produk *flakes* adalah ubi jalar ungu, kacang hijau, tapioka, telur, gula, garam, margarin, *baking powder*, vanili dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah bahan kimia meliputi reagen Biuret, NaOH (teknis), H₂SO₄ (teknis), n-Hexan (teknis), larutan DPPH(1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) (Sigma) dan pelarut methanol (teknis).

Tahapan Penelitian

Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu (Nurlaela *et al.*, 2017)

Ubi yang masih segar dikupas untuk memisahkan daging buah dari kulit. Setelah itu, cuci untuk menghilangkan kotoran, kemudian dipotong dengan ketebalan 1 cm. Selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60 °C selama 12 jam lalu dihaluskan menggunakan blender kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh tepung ubi jalar ungu.

Pembuatan Tepung Kacang Hijau (Lestari *et al.*, 2017)

Proses pembuatan tepung kacang hijau yaitu biji kacang hijau yang telah disortir dari kotoran dan biji yang busuk, kemudian dicuci dan ditiriskan. Setelah itu, dikukus selama 10 menit dilanjutkan dengan perendaman selama 2 jam lalu ditiriskan. Selanjutnya, pengupasan kulit ari kacang hijau dan dikeringkan dengan suhu 60 °C selama 8 jam. Kemudian dihaluskan menggunakan blender, kemudian dengan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh tepung kacang hijau tanpa kulit.

Pembuatan *Flakes* Ubi Jalar Ungu (modifikasi Mishartina *et al.*, 2018)

Tepung ubi jalar ungu dan tepung kacang hijau sesuai perlakuan dicampurkan dengan bahan-bahan kering yaitu tapioka 40 g, garam 1 g, gula 20 g, vanili 0,5 g, *baking powder* 0,5 g dan margarin 8 g dalam 100 g tepung formulasi dicampur hingga homogen. Selanjutnya, ditambahkan kuning telur 15 g, dan air 40 ml dan dilakukan pencampuran hingga homogen. Setelah itu, pembentukan adonan menjadi bulatan. Selanjutnya adonan dikukus sesuai perlakuan dan dipipihkan menggunakan *noodle maker* dengan ketebalan 0,8 mm, dilakukan pengirisan dengan ukuran 1 cm x 1 cm dan diletakkan pada tray dan dilakukan pemanggangan pada suhu 120° C selama 40 menit. Pembuatan *flakes* dengan perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tepung kacang hijau (sesuai perlakuan) serta lama pengukusan (sesuai perlakuan).

Analisis organoleptik

Analisis organoleptik merujuk pada Mishartina *et al.* (2018), penilaian organoleptik dilakukan dengan cara mendeskripsikan atau menjelaskan mengenai produk dari segi warna, aroma, tekstur dan rasa. Uji organoleptik dilakukan dengan mengisi lembar respon menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Skor penilaian yang diberikan berdasarkan kriteria uji hedonik. Dalam uji ini panelis diminta tanggapannya terhadap aroma, rasa, warna, dan tekstur dengan skala yang digunakan adalah 5= sangat suka, 4= suka, 3= agak suka, 2= tidak suka, 1= sangat suka.

Pengujian Proksimat

Kadar air menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 2005), kadar abu menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 2005), kadar protein menggunakan metode kjeldahl (AOAC, 2005), kadar lemak menggunakan metode ekstraksi soxhlet (AOAC, 2005), kadar serat menggunakan metode refluks (AOAC, 2005), kadar karbohidrat menggunakan metode perhitungan *by difference* (Winarno, 1986),

Pengujian Antioksidan

Antioksidan menggunakan metode DPPH, pengujian ini berdasarkan kemampuan untuk mendonorkan atau memberikan atom hidrogen pada radikal bebas. Untuk mengetahui seberapa besar kekuatan aktivitas antioksidan *flakes* digunakan parameter nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration 50%*). Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukkan kekuatan aktivitas antioksidan pada bahan yang diuji semakin besar (Molyneux, 2004).

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama formulasi tepung ubi jalar ungu dan tepung kacang hijau (B) yaitu B1 (tepung ubi jalar ungu 90% : tepung kacang hijau 10%), B2 (tepung ubi jalar ungu 80% : tepung kacang hijau 20%), B3 (tepung ubi jalar ungu 70% : tepung kacang hijau 30%). Faktor kedua yaitu lama pengukusan (L) yaitu L1 (5 menit), L2 (10 menit) dan L3 (15 menit) yang diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 27 unit percobaan dan kontrol sebagai pembanding.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam ANOVA (*Analysis of Variance*), hasil analisis ragam menunjukkan nilai F hitung $> F$ tabel $\alpha=0,05$ berarti perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel respon maka dilanjutkan dengan uji berbanding ganda *Duncan* dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui respon yang berbeda nyata atau tidak berbeda nyata. Flakes ubi jalar ungu terpilih selanjutnya dilakukan uji *Paired Sample T-test* untuk mengetahui respon berbeda nyata atau tidak berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Data hasil rekapitulasi analisis ragam (ANOVA) dari organoleptik hedonik *flakes* ubi jalar ungu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis ragam organoleptik hedonik *flakes* ubi jalar ungu

Variabel Pengamatan	Analisis Ragam		B*L
	Konsentrasi Kacang ijo (B)	Lama Pengukusan (L)	
Warna	tn	**	**
Aroma	tn	**	**
Tekstur	**	**	tn
Rasa	tn	*	**

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata, * = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Berdasarkan data hasil rekapitulasi analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan mandiri konsentrasi tepung kacang hijau berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan organoleptik hedonik warna, aroma dan rasa namun berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan tekstur *flakes* ubi jalar ungu sedangkan perlakuan mandiri lama pengukusan berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan warna, aroma dan tekstur serta berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan rasa. Adapun interaksi antara perlakuan formulasi tepung ubi jalar ungu dan tepung kacang hijau serta lama pengukusan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan warna, aroma dan rasa namun berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan tekstur *flakes* ubi jalar ungu.

Organoleptik Warna

Warna merupakan salah satu unsur dari karakteristik sensori yang dilihat pertama oleh konsumen dan mempengaruhi kesukaan terhadap suatu produk. Warna harus menarik, seragam, serta dapat mewakili citarasa yang ditambahkan (Arbuckle, 1986). Menurut Setyaningsih *et al.*, (2010), meskipun warna paling cepat dan mudah dalam memberi kesan akan tetapi atribut warna paling sulit diberi deskripsi dan sulit cara pengukurannya.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata hasil organoleptik warna tertinggi terdapat pada perlakuan B2L1 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau 80% : 20% dan lama pengukusan 5 menit dengan rerata kesukaan 4,07 (suka) dan perlakuan terendah terdapat pada B2L3 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau 80% : 20% dan lama pengukusan 15 menit) yakni 2,83 (agak suka).

Tabel 2. Rerata parameter kesukaan hedonik warna *flakes* ubi jalar ungu

Tepung ubi jalar ungu : tepung kacang hijau dan lama pengukusan	Rerata $\pm$ sd	Kategori
B0L0 (100% : 0% dan tanpa pengukusan)	3,13 ^c $\pm$ 0,78	agak suka
B1L1 (90% : 10% dan 5 menit)	3,13 ^c $\pm$ 0,73	agak suka
B1L2 (90% : 10% dan 10 menit)	3,10 ^c $\pm$ 0,88	agak suka
B1L3 (90% : 10% dan 15 menit)	3,23 ^c $\pm$ 0,77	agak suka
B2L1 (80% : 20% dan 5 menit)	4,07 ^a $\pm$ 0,83	suka
B2L2 (80% : 20% dan 10 menit)	2,93 ^c $\pm$ 0,91	agak suka
B2L3 (80% : 20% dan 15 menit)	2,83 ^c $\pm$ 0,83	agak suka
B3L1 (70% : 30% dan 5 menit)	3,53 ^b $\pm$ 0,90	suka
B3L2 (70% : 30% dan 10 menit)	3,00 ^c $\pm$ 0,64	agak suka
B3L3 (70% : 30% dan 15 menit)	3,13 ^c $\pm$ 0,73	agak suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%

Hal ini diduga semakin lama pengukusan dan semakin lama proses pemanggangan maka semakin menurunkan tingkat kesukaan panelis yang disebabkan oleh warna *flakes* yang dihasilkan semakin gelap. Salviana (2018), yang menyatakan bahwa selama proses pengolahan terjadi proses *maillard* antara gula pereduksi dan asam amino dari tepung kacang hijau yang mengakibatkan perubahan menjadi warna coklat. Warna inilah yang mengurangi respon panelis terhadap kesukaan *flakes*.

Organoleptik Aroma

Aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diterima oleh indera pembau. Untuk dapat menghasilkan aroma, zat-zat aroma harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan sedikit larut dalam lemak. Pengujian terhadap aroma merupakan aspek yang penting dalam industri pangan, karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian terhadap penerimaan suatu produk (Febriana *et al.*, 2014).

Tabel 3. Rerata parameter kesukaan hedonik aroma *flakes* ubi jalar ungu

Tepung ubi jalar ungu : tepung kacang hijau dan lama pengukusan	Rerata $\pm$ sd	Kategori
B0L0 (100% : 0% dan tanpa pengukusan)	3,23 ^b $\pm$ 0,77	agak suka
B1L1 (90% : 10% dan 5 menit))	2,86 ^c $\pm$ 0,94	agak suka
B1L2 (90% : 10% dan 10 menit)	3,16 ^c $\pm$ 1,12	agak suka
B1L3 (90% : 10% dan 15 menit)	2,96 ^c $\pm$ 0,93	agak suka
B2L1 (80% : 20% dan 5 menit)	3,83 ^a $\pm$ 0,70	Suka
B2L2 (80% : 20% dan 10 menit)	3,00 ^c $\pm$ 0,98	agak suka
B2L3 (80% : 20% dan 15 menit)	2,70 ^c $\pm$ 0,88	agak suka
B3L1 (70% : 30% dan 5 menit)	3,36 ^b $\pm$ 1,00	agak suka
B3L2 (70% : 30% dan 10 menit)	3,03 ^c $\pm$ 0,85	agak suka
B3L3 (70% : 30% dan 15 menit)	3,20 ^c $\pm$ 1,06	agak suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata hasil organoleptik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan B2L1 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau 80% : 20% dan lama pengukusan 5 menit) dengan rerata kesukaan 3,83 (suka) dan terendah terdapat pada perlakuan B2L3 (penambahan tepung kacang hijau 20% dan lama pengukusan 15 menit) yaitu 2,70 (agak suka). Semakin lama pengukusan maka semakin menurunkan tingkat kesukaan panelis yang disebabkan oleh aroma ubi jalar ungu yang khas mudah menguap selama pemanasan. Menurut (Soekarto,1990) menyatakan komponen penyusun aroma adalah senyawa-senyawa volatile. Senyawa volatile akan menguap selama proses pemanasan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zukryandry dan Nurdjanah (2014) yang menyatakan bahwa lamanya pemanasan terhadap proses pembuatan beras tiruan berbasis ubi jalar ungu mengurangi respon panelis kesukaan terhadap variabel pengamatan aroma dari 3,33 menjadi 3,27. Makin lama waktu pemanasan, semakin lemah aroma ubi jalar yang tercium.

Organoleptik Tekstur

Tekstur makanan berperan penting dalam menentukan penerimaan panelis. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat dirasakan dengan mulut melalui gigitan dan kunyahan ataupun melalui perabaan dengan jari (Febrianto *et al.*, 2014).

Tabel 4. Rerata parameter kesukaan hedonik tekstur *flakes* ubi jalar ungu

Tepung ubi jalar ungu : tepung kacang hijau dan lama pengukusan	Rerata $\pm$ sd	Kategori
B0L0 (100% : 0% dan tanpa pengukusan)	3,13 $\pm$ 0,96	agak suka
B1L1 (90% : 10% dan 5 menit)	2,76 $\pm$ 0,77	agak suka
B1L2 (90% : 10% dan 10 menit)	2,50 $\pm$ 0,90	agak suka
B1L3 (90% : 10% dan 15 menit)	2,63 $\pm$ 1,00	agak suka
B2L1 (80% : 20% dan 5 menit)	3,60 $\pm$ 1,00	Suka
B2L2 (80% : 20% dan 10 menit)	3,03 $\pm$ 1,03	agak suka
B2L3 (80% : 20% dan 15 menit)	2,76 $\pm$ 0,90	agak suka
B3L1 (70% : 30% dan 5 menit)	3,56 $\pm$ 1,04	Suka
B3L2 (70% : 30% dan 10 menit)	3,16 $\pm$ 0,79	agak suka
B3L3 (70% : 30% dan 15 menit)	3,20 $\pm$ 1,06	agak suka

Berdasarkan Tabel 4 secara statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara perlakuan namun berdasarkan kategori terdapat perbedaan dari agak suka sampai suka. Nilai rerata organoleptik tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan B2L1 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau 80% : 20% dan lama pengukusan 5 menit) dengan rerata kesukaan 3,60 (suka) dan terendah terdapat pada perlakuan B1L2 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau 10% dan lama pengukusan 10 menit) yaitu 2,50 (agak suka). Tekstur suatu bahan pangan biasanya ditentukan oleh komposisi penyusun bahan. Semakin tinggi proporsi tepung kacang

hijau maka tekstur *flakes* semakin disukai Proses pengembangan akan menghasilkan tekstur renyah apabila digigit (Kusnandar, 2010).

Organoleptik Rasa

Rasa merupakan suatu persepsi terhadap atribut dari penilaian makanan yang melibatkan panca indera lidah. Rasa makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh kuncup cecap yang terletak pada papila (Mervina, 2009). Rasa juga merupakan persepsi dari sel pengecap meliputi rasa asin, manis, asam, dan pahit yang diakibatkan oleh bahan yang terlarut dalam mulut (Meilgaard *et al.*, 1999).

Tabel 5. Rerata parameter kesukaan hedonik rasa *flakes* ubi jalar ungu

Tepung ubi jalar ungu : tepung kacang hijau dan lama pengukusan	Rerata $\pm$ sd	Kategori
B0L0 (100% : 0% dan tanpa pengukusan)	3,10 ^{bc} $\pm$ 0,80	agak suka
B1L1 (90% : 10% dan 5 menit)	2,86 ^{cb} $\pm$ 0,94	agak suka
B1L2 (90% : 10% dan 10 menit)	3,16 ^{cb} $\pm$ 1,12	agak suka
B1L3 (90% : 10% dan 15 menit)	2,96 ^{bc} $\pm$ 0,93	agak suka
B2L1 (80% : 20% dan 5 menit)	3,93 ^a $\pm$ 0,98	suka
B2L2 (80% : 20% dan 10 menit)	3,00 ^a $\pm$ 0,98	agak suka
B2L3 (80% : 20% dan 15 menit)	2,70 ^c $\pm$ 0,88	agak suka
B3L1 (70% : 30% dan 5 menit)	3,36 ^b $\pm$ 1,00	agak suka
B3L2 (70% : 30% dan 10 menit)	3,03 ^{bc} $\pm$ 0,85	agak suka
B3L3 (70% : 30% dan 15 menit)	3,20 ^{bc} $\pm$ 1,06	agak suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rerata organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan B2L1 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau 80% : 20% dan lama pengukusan 5 menit) dengan rerata kesukaan 3,93 (suka) dan terendah terdapat pada perlakuan B2L3 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau 80% : 20% dan lama pengukusan 15 menit). Peningkatan nilai kesukaan terhadap rasa *flakes* secara umum disebabkan oleh ubi jalar ungu itu sendiri. Semakin banyak penggunaan tepung ubi jalar ungu maka *flakes* yang dihasilkan akan semakin manis disebabkan adanya kandungan glukosa didalam ubi. Selain itu, semakin tinggi pemanasan maka rasa yang di hasilkan akan semakin menurun hal tersebut terjadi disebabkan rasa khas ubi jalar ungu akan hilang karena komponen volatile yang ikut menguap, semakin lama pemanasan maka akan menurunkan nilai kesukaan panelis terhadap beras tiruan berbasis ubi jalar ungu (Zukryandry dan Nurdjanah, 2014).

Analisis Nilai Gizi

Tabel 6. Nilai gizi *flakes* ubi jalar ungu

Variabel Pengamatan	Perlakuan		Uji T	SNI 01-4270-1996
	(B0L0) tepung ubi jalar ungu : tepung kacang hijau 100% : 0% dan tanpa pengukusan	(B2L1)tepung ubi jalar ungu : tepung kacang hijau 80% : 20% dan lama pengukusan 5 menit		
kadar air (%bb)	9,09±0,09	4,87±0,40	*	Maks. 3
kadar abu (%bb)	1,99±0,27	1,72±0,20	*	Maks. 4
kadar protein (%bb)	1,16±0,10	5,47±0,24	*	Min. 5
kadar lemak (%bb)	0,62±0,03	0,73±0,01	*	Min. 7
Kadar serat kasar (%bb)	3,26±0,32	5,05±0,42	*	Maks.0,7
kadar karbohidrat (%bb)	87,14±0,19	87,21±1,02	Tn	Min.60,0

Keterangan * = beda nyata ; tn = berbeda tidak nyata

Kadar air

Berdasarkan Tabel 6 kadar air menunjukkan bahwa perlakuan B0L0 (tepung ubi jalar ungu tanpa tepung kacang hijau dan tanpa lama pengukusan) lebih tinggi dari perlakuan B2L1 (tepung ubi jalar ungu tepung kacang hijau dan lama pengukusan) yaitu 4,87%. Kadar air *flakes* yang dihasilkan dipengaruhi oleh kadar air awal bahan yang digunakan yaitu tepung ubi jalar ungu. Menurut Antarlina (1999), tepung ubi jalar ungu memiliki kadar air sebesar 5,499%. Semakin banyak konsentrasi tepung ubi jalar ungu maka kadar air *flakes* akan semakin meningkat demikian pula sebaliknya semakin meningkat konsentrasi tepung kacang hijau yang ditambahkan maka semakin menurun kadar air *flakes* yang dihasilkan. Nilai kadar air *flakes* yang dihasilkan belum memenuhi standar mutu SNI 01-4270-1996 yaitu maks. 3%bb.

Kadar abu

Berdasarkan Tabel 6 kadar abu menunjukkan bahwa perlakuan B0L0 (tepung ubi jalar ungu tanpa substitusi tepung kacang hijau dan tanpa pengukusan lebih tinggi dari perlakuan B2L1 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau dan lama pengukusan yaitu 1,99%. Kadar abu dipengaruhi oleh kadar abu dari bahan yang digunakan. Menurut Irmawati *et al.* (2018), menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ubi jalar ungu maka kadar abu *flakes* semakin tinggi. Kadar abu tepung ubi jalar ungu lebih tinggi 5,31% (Prabowo, 2010) dibandingkan kadar abu tepung kacang hijau 3,02% (Ekafitri dan Isworo, 2014). Kadar abu yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI 01-4270-1996 yaitu maks. 4 %bb.

Kadar Protein

Berdasarkan Tabel 6 kadar protein menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kadar protein pada *flakes* perlakuan B2L1 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau dan lama pengukusan) yaitu 5,47% . Hal ini disebabkan oleh adanya substitusi tepung kacang hijau pada pembuatan produk *flakes*. Menurut Ekafitri dan Isworo

(2014) menyatakan bahwa kadar protein pada tepung kacang hijau sebesar 23,35% selain itu protein dapat rusak pada saat pemanasan, kenaikan suhu dapat menyebabkan protein menjadi inaktif sehingga terjadi penurunan kandungannya sedangkan kadar protein tepung ubi jalar ungu yaitu sekitar 9-14% (Prasetya, 2011). Kadar protein telah memenuhi standar mutu SNI 01-4270-1996 yaitu min. 5 %bb.

Kadar Lemak

Berdasarkan Tabel 6 kadar lemak menunjukkan bahwa perlakuan B2L1 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau dan lama pengukusan) yaitu 0,73%. Secara statistik, terjadi peningkatan kadar lemak seiring dengan peningkatan proporsi tepung kacang hijau dan penurunan proporsi tepung ubi jalar ungu walaupun tidak signifikan. Hal tersebut diduga disebabkan oleh kadar lemak tepung kacang hijau lebih tinggi mencapai 1,55% (Lestari *et al.* 2017) sedangkan tepung ubi jalar ungu yaitu 0,78% (Richana, 2012) Kadar lemak tidak memenuhi standar mutu SNI 01-4270-1996 yaitu min. 7 %bb.

Kadar Serat Kasar

Berdasarkan Tabel 6 kadar serat kasar menunjukkan bahwa perlakuan B2L1 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau dan lama pengukusan) yaitu 5,05%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan terjadi peningkatan kadar serat yang di duga diakibatkan oleh peningkatan proporsi tepung kacang hijau pada formulasi pembuatan *flakes*. Menurut Mustakim (2014), bahwa tepung kacang hijau mengandung serat yang lebih tinggi yakni (4.1%) dan menurut Sarwono (2005) serat kasar tepung ubi jalar ungu (0.3%) (Sarwono, 2005). Kadar serat kasar tidak memenuhi standar mutu SNI 01-4270-1996 yaitu maks. 5 %bb.

Kadar karbohidrat

Berdasarkan Tabel 6 kadar karbohidrat menunjukkan bahwa B2L1 (tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau dan lama pengukusan) yaitu 87.21%. Hal tersebut terjadi disebabkan oleh tepung ubi jalar ungu dan tepung kacang hijau merupakan bahan pangan yang sama-sama didominasi oleh karbohidrat sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata pada kadar karbohidrat *flakes* yang dihasilkan (Nindyarani, 2011). Kadar karbohidrat telah memenuhi standar mutu SNI 01-4270-1996 yaitu maks min. 60 %bb.

Aktivitas Antioksidan

Hasil aktivitas antioksidan flakes ubi jalar ungu digunakan parameter nilai IC_{50} (*inhibition concentration* 50%). IC_{50} didefinisikan sebagai konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas sebagai DPPH (Martiningsih *et al.* 2016). Hasil pengukuran antioksidan flakes ubi jalar ungu kontrol dan terbaik dibagi atas beberapa konsentrasi berdasarkan hambatan yang diberikan pada radikal DPPH disajikan pada Tabell 7.

Tabel 7. Aktivitas antioksidan *flakes* ubi jalar ungu

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (A)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
Kontrol	Blanko	0,783	0	47,769
	20	0,547	30,14	
	40	0,459	41,38	
	60	0,318	59,39	
	80	0,176	77,52	
	100	0,094	87,99	
Terbaik		0,749	0	38,483
	20	0,513	31,51	
	40	0,342	54,34	
	60	0,221	70,49	
	80	0,138	81,58	
	100	0,042	94,39	

Data Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai absorbansi semakin kecil seiring dengan peningkatan konsentrasi pada *flakes* ubi jalar ungu kontrol dan terbaik B2L1. Hal ini menunjukkan bahwa radikal bebas yang diberikan dari DPPH semakin berkurang seiring dengan peningkatan konsentrasi dari larutan uji seperti data yang ditunjukkan pada % Inhibisi.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai IC₅₀ *flakes* kontrol 47,76 ppm sedangkan *flakes* terbaik sebesar 38.483 ppm. Kedua perlakuan tersebut masuk dalam kategori tinggi antioksidan (<50). Tingginya nilai aktivitas antioksidan sangat dipengaruhi oleh ubi jalar dan tepung kacang hijau itu sendiri. Fakhruddin *et al.*, (2020) menyatakan bahwa kacang hijau mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Penentuan potensi antioksidan kacang tersebut dilakukan dengan metode FRAP untuk mengukur kemampuan sampel dalam mentransfer elektron untuk mereduksi ion besi Fe³⁺(Ferri) menjadi Fe²⁺ (Ferro) yang berwarna ungu dalam kompleksnya dengan 2,4,6-tripiridil-s-triazine (TPTZ) pada medium berair dengan pH 3,5. Aktivitas antioksidan dengan metode ini sebesar 69,65±10,89 µmol TE/g (sangat kuat). Oleh karena itu formulasi ubi jalar ungu dan tepung kacang hijau pada pembuatan *flakes* akan menghasilkan produk akhir yang tinggi akan aktivitas antioksidan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuryanti *et al*, 2020 yang melaporkan bahwa formulasi ubi ungu 17 g : tepung kacang hijau 13 g pada pembuatan *snack bar* menghasilkan aktivitas antioksidan 13,14 ppm (sangat kuat).

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh interaksi substitusi tepung kacang hijau dan lama pengukusan terhadap sifat organoleptik *flakes* ubi jalar ungu terhadap variabel pengamatan warna, aroma dan rasa, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan tekstur dimana interaksi perlakuan yang terbaik adalah interaksi perlakuan B2L1 (Tepung ubi jalar ungu substitusi tepung kacang hijau 80% : 20% dan lama pengukusan 5 menit) dengan rerata warna 4,07 (suka), Aroma 3,83 (suka), tekstur 3,60 (suka), dan rasa 3,93 (suka) dimana kandungan gizi pada perlakuan tersebut yaitu kadar air 4.87% (tidak sesuai SNI), kadar abu 1.72% (sesuai SNI),

kadar protein 5,47% (sesuai SNI), kadar lemak 0,73% (tidak sesuai SNI), kadar serat kasar 5.05% (tidak sesuai SNI), kadar karbohidrat 87,21% (sesuai SNI) serta kekuatan aktivitas antioksidan 38,483 ppm (kuat).

DAFTAR PUSTAKA

- Antarlina SS, Utomo JS. Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepung Ubi Jalar Untuk Produk Pangan. Balitkabi. 15: 30-44.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Analytical Chemists. Washington, DC, USA.
- Arbuckle WS. 1986. Ice Cream. New York (USA): The AVI Publishing Company, Inc.
- Ekafitri R, Isworo R. 2014. Pemanfaatan Kacang-Kacangan Sebagai Bahan Baku Sumber Protein Untuk Pangan Darurat. Jurnal Pangan. 23(2): 134-139.
- Fakhrudin N, Kurniailla NA, Fatimah KN. 2020. Potensi Antioksidan Biji dan Daun Kacang Hijau (*Vigna radiate* L.) dan Studi Korelasinya Dengan Kadar Flavonoid Total. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. 17(1): 48-58.
- Febriana D, Rachmawanti A, Anam C. 2014. Valuasi Kualitas Gizi, Sifat Fungsional, Dan Sifat Sensoris Sala Lauak Dengan Variasi Tepung Beras Sebagai Alternatif Makanan Sehat. Jurnal Tekno Sains Pangan. 3(2): 29-38.
- Febrianto A, Basito, Anam C. 2014. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Tortilla Corn Chips dengan Variasi Larutan Alkali pada Proses Nikstamalisasi Jagung. Jurnal Tekno Sains Pangan. 3(3): 22-34.
- Hardoko H, Hendarto L, Siregar TM. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.Poir) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar. J. Teknol. dan Industri Pangan. 21(1): 217-225.
- Irmawati, Ansharullah, Abdu RB. 2018. Pengaruh Formulasi Roti Tawar Berbasis Mocaf dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Terhadap Nilai Proksimat dan Aktivitas Antioksidan. J. Sains dan Teknologi Pangan. 3(2): 1163-1175.
- Kusnandar F. 2010. Kimia Pangan Komponen Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Lestari E, Kiptiah M, Apifah A. 2017. Karakterisasi Tepung Kacang Hijau dan Optimasi Penambahan Tepung Kacang Hijau Sebagai Pengganti Tepung Terigu Dalam Pembuatan Kue Bingka. Jurnal Teknologi Agro-Industri. 4(1): 20-34.
- Martiningsih NW, Widana GA, Kristiyanti PLP. 2016. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Metode DPPH. Prosiding Seminar Nasional MIPA, Universitas Pendidikan Ganesha.
- Meilgaard M, Civille GV, Carr T. 1999. Sensory Evaluation Techniques 3rd Edition. CRC Press. London (UK).

- Mervina, Kusharto CM, Marliyati SN. 2009. Formulasi Biskuit dengan Substitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) dan Isolat Protein Kedelai Sebagai Makanan Potensial Untuk Balita Gizi Kurang. *J. Teknol. dan Industri Pangan*. 23(1): 9-16.
- Mishartina, Ansharullah, Asyik N. 2018. Pengaruh Formulasi Breakfast Flakes Berbahan Baku Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas* L) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) Terhadap Penilaian Organoleptik dan Fisikokimia. *J. Sains dan Teknologi Pangan*. 3(2): 1221-1236.
- Molyneux P. 2004. The Use of Stable Free Radical Diphenyl Picrylhydrazil (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *J. Sci. Technol*. 26(2): 211-219.
- Mustakim M. 2014. Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Nindyarani AS, Sutardi, Suparmo. 2011. Karakteristik Kimia, Fisik dan Inderawi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* poiret) dan Produk Olahannya. *Agritech*. 31(4): 1-7.
- Nurlaela E, Rosnah, Rita I. 2017. Daya Terima, Sifat Kimia Dan Kandungan Antioksidan (Likopen Dan Beta Karoten) Cookies Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Untuk Penderita Hiperkolesterolemia. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*. 2(1): 342-352.
- Nuryanti AD, Melani V, Kuswari M, Ronitawati P, Angkasa D. 2020. Pemanfaatan Tepung Ubi Ungu dan Tepung Kacang Hijau Dalam Pembuatan Snack Bar Olahraga. *Karya Ilmiah Mahasiswa Universitas Esa Unggul*.
- Paramita AH, Putri WDR. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Bengkuang dan Lama Pengukusan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Flake Talas. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 3(3): 1071-1082.
- Richana NMS. 2012. Ubi Kayu dan Ubi Jalar. Nuansa. Bandung.
- Salviana D, Alamsyah A, Handito D. 2018. Analisis Komponen Gizi dan Sensoris Flakes dari Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Kacang Gude. Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram.
- Sarwono B. 2005. Ubi Jalar, Cara Budidaya yang Tepat, Efisien dan Ekonomis. Seri Agribisnis. Penebar Swadaya. Depok.
- Setyaningsih D, Apriyanto A, Sari MP. 2010. Analisis Sensori Untuk Industri Pangan Dan Agro. IPB Press. Bogor.
- Soekarto ST. 1990. Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Tejosaputro K, Suseno TIP, Jati IRAP. 2017. Pengaruh Perbedaan Proporsi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Beras Merah Terhadap Sifat Flakes. *Journal of Food Technology and Nutrition*. 16(2): 66-74.
- Sukerti Ni Wayan, Damiati, Cok Istri Raka Marsiti, NDMS Adnyawati. 2013. Pengaruh Modifikasi Tiga Varietas Tepung Ubi Jalar dan Terigu Terhadap Kualitas dan Daya Terima Mi Kering. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Fakultas Teknik dan Kejuruan. Universitas Pendidikan Ganesha. Singaraja.
- Winarno FG. 1986. Kimia Pangan dan Gizi 1. PT. Gramedia. Jakarta.

- Yusuf. 2014. Pemanfaatan Kacang Hijau Sebagai Pangan Fungsional Mendukung Diversifikasi Pangan Di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Zebua SJ, Toekidjo, Rabaniah R. 2012. Benih Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) R. Wilczek) Pada Pertanaman Monokultur dan Tumpang Sari Dengan Jagung (*Zea mays* L.). Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Zukryandry Z, Nurdjanah S. 2014. Sifat Organoleptik Beras Tiruan Instan Berbahan Baku Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi Secara Fisik. In Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian.