

SNACK BAR TINGGI SERAT DAN ANTIOKSIDAN BERBAHAN DASAR UBI JALAR UNGU DAN BERAS HITAM SEBAGAI ALTERNATIF SELINGAN PENDERITA DIABETES MELITUS

High Dietary Fiber and Antioxidant Snack Bar Based on Purple Sweet Potato and Black Rice as an Alternative Snack for Diabetes Mellitus

Lutvica Cery Aurelia^{1*}, Bahriyatul Ma'rifah¹, Arwin Muhlishoh¹

¹Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada Surakarta
Email: cheryaurelia@gmail.com

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by hyperglycemia due to decreased insulin secretion by pancreatic β -cells that requires dietary regulation to control blood glucose levels. Snack bars based on purple sweet potato flour and black rice flour which have high fiber and antioxidant content can be used as an alternative snack food for people with type 2 diabetes mellitus. The purpose of the study was to determine the nutritional content, dietary fiber content, antioxidants content and organoleptic properties of snack bars. This research was experimental with a completely randomized design (CRD) with three comparisons of formulation purple sweet potato flour: black rice flour and 3 repetitions. The results of the nutritional content were analyzed with the Anova test and continued with the Duncan test. While the organoleptic properties were analyzed by Kruskal Wallis test and continued by Man Whitney test. The selection of the selected formulation for snack bar products using the ratio (50%: 50%) from the results of the nutritional content test and organoleptic test. The results of the study show that F3 (70%:30%) snack bar is the selected formulation with nutritional content 100 g, namely energy 425 kcal, protein 13.80 g, fat 21.38 g, carbohydrates 44.23 g, dietary fiber 11.81 g and antioxidants 52.28% with less favorable organoleptic acceptance. The selected snack bar can be claimed as high dietary fiber and antioxidants food.

Keyword: Black Rice Flour, Purple Sweet Potato Flour, Snack, Snack Bar, Type 2 Diabetes Mellitus

ABSTRAK

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan adanya hiperglikemia akibat penurunan sekresi insulin oleh sel β pankreas sehingga membutuhkan pengaturan makan untuk mengontrol kadar glukosa darah. *Snack bar* berbahan dasar tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam yang memiliki kandungan serat dan antioksidan tinggi dapat dijadikan sebagai alternatif makanan selingan untuk penderita diabetes melitus tipe 2. Tujuan penelitian untuk mengetahui kandungan gizi, kadar serat pangan, kadar antioksidan dan sifat organoleptik *snack bar*. Jenis penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga formulasi perbandingan tepung ubi jalar ungu: tepung beras hitam dan 3 kali pengulangan. Hasil uji kandungan gizi dianalisis dengan uji *Anova* dan dilanjutkan uji *Duncan*. Sedangkan hasil uji organoleptik dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan uji *Man Whitney*. Pemilihan formulasi terpilih untuk produk *snack bar* menggunakan perbandingan (50%:50%) dari hasil uji kandungan gizi dan uji organoleptik. Hasil dari penelitian diketahui bahwa *snack bar* F3 (70%:30%) merupakan formulasi terpilih dengan kandungan gizi 100 g yaitu energi 425 kkal, protein 13,80 g, lemak 21,38 g, karbohidrat 44,23 g, serat pangan 11,81 g dan antioksidan 52,28% dengan penerimaan organoleptik kurang disukai. *Snack bar* formulasi terpilih dapat diklaim sebagai pangan tinggi serat pangan dan antioksidan.

Kata Kunci: Diabetes Melitus Tipe 2, Makanan Selingan, *Snack Bar*, Tepung Beras Hitam, Tepung Ubi Jalar Ungu



PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit gangguan metabolik yang ditandai dengan adanya hiperglikemia akibat penurunan sekresi insulin oleh sel β pankreas dan atau gangguan fungsi insulin (Fatimah, 2015). Jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia saat ini mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut data Riskesdas 2013 menunjukkan prevalensi diabetes melitus untuk penduduk usia ≥ 15 tahun sebesar 1,5% dan mengalami peningkatan pada tahun 2018 menjadi 2%. Prevalensi penderita diabetes melitus penduduk usia ≥ 15 tahun di Jawa Tengah sebesar 2,1% (Kemenkes RI, 2018a).

Penderita diabetes melitus dianjurkan untuk makan dalam jumlah kecil namun sering agar asupan makanan tidak meningkatkan kadar glukosa darah secara drastis. Bahan makanan yang digunakan dalam membuat makanan selingan mengandung padat zat gizi, tinggi serat, dan memiliki Indeks Glikemik rendah sehingga selain mencukupi kebutuhan zat gizi, juga diharapkan tidak menyebabkan hiperglikemia (Bakhtiar et al., 2023)

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas cultivar Ayamurasaki*) merupakan salah satu tanaman palawija yang berpotensi sebagai makanan

sumber karbohidrat yang memiliki potensi sebagai pangan fungsional Ubi jalar ungu dapat menunjang program diversifikasi pangan yang berbasis produk tepung sebagai sumber karbohidrat (Chandrasekara & Kumar, 2016). Pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung bermanfaat untuk meningkatkan masa simpan dan dapat memudahkan untuk diolah menjadi aneka ragam produk makanan (Akoetey et al., 2017). Kandungan gizi ubi jalar ungu per 100 g yaitu energi 108 kkal, protein 0,5 g, lemak 0,4 g, karbohidrat 25,6 dan serat 4,2 g (Kemenkes RI, 2018b). Selain itu ubi jalar ungu memiliki kandungan vitamin (B1, B2, C, dan E), mineral (Ca, Mg, K dan Zn) (Nurdjanah & Yuliana, 2019). Ubi jalar ungu memiliki warna ungu pekat karena mengandung pigmen antosianin yang terdapat pada bagian kulit hingga daging ubi (Santoso & Estiasih, 2014). Ubi jalar ungu merupakan pangan sumber karbohidrat kompleks namun rendah protein, sehingga dibutuhkan bahan pangan sumber protein seperti beras hitam untuk melengkapi kekurangan dari ubi jalar ungu (Kemenkes RI, 2018b).

Beras hitam (*Oryza Sativa L. indica*) merupakan salah satu jenis beras yang mulai populer dan dikonsumsi oleh sebagian



masyarakat sebagai bahan pangan fungsional. Kandungan gizi beras hitam per 100 g yaitu energi 351 kkal, protein 8 g, lemak 1,3 g dan karbohidrat 76,9 g (Kemenkes RI, 2018b). Beras hitam memiliki kandungan serat sebesar 20,1 g/100g yang termasuk lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan serat pada jenis beras lainnya (Marlina et al., 2019). Selain itu beras hitam mengandung senyawa bioaktif seperti antosianin, flavonoid, karoten dan oryzanol (Muktisari & Hartati, 2018). Pemanfaatan beras hitam sebagai makanan pokok selama ini belum maksimal oleh karena itu, beras hitam dapat diolah menjadi tepung sehingga dapat memperpanjang masa simpan dan dapat diaplikasikan untuk membuat berbagai macam produk olahan makanan. Kandungan gizi tepung beras hitam yaitu kadar air 7,08%, kadar abu 1,64%, protein 9,97%, lemak 9,25%, karbohidrat 64,46%, serat kasar 2,60% dan antioksidan IC_{50} 4,36 g/100g (Hidayat et al., 2019).

Snack bar merupakan makanan selingan yang biasa dikonsumsi sebagai penunda rasa lapar di sela-sela waktu makan utama. Keunggulan *snack bar* yaitu memiliki masa simpan yang relatif lama dan kaya zat gizi (Simanjorang et al., 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yolanda et

al., (2018) dalam pembuatan mie kering dengan perbandingan tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu (60%:40%) memiliki kadar serat pangan 14,37%/100 g. Penelitian lain yang dilakukan oleh Zaddana et al., (2021) dalam pembuatan *snackbar* berbahan dasar ubi jalar ungu dan kacang merah dengan substitusi tepung ubi ungu sebesar 80% menghasilkan kadar serat 16,32%, kadar antosianin 11,45 mg/kg dan aktivitas antioksidan 34,079 ppm. Penelitian sebelumnya terkait pemanfaatan tepung beras hitam yang dilakukan oleh Fitriana et al., (2021) substitusi tepung beras hitam sebanyak 15% dalam pembuatan bolu kukus menghasilkan antioksidan sebesar 19,26%. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan maka penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi *snack bar* tinggi serat pangan dan antioksidan yang bahan dasar tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam sebagai alternatif makanan selingan untuk penderita diabetes melitus tipe 2.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Penelitian menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Formulasi *snack bar* dibagi menjadi 3 variasi perlakuan dan 3 kali



pengulangan. Perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam, yaitu F1 (50%:50%), F2 (60%:40%) dan F3 (70%:30%). Proses pembuatan dan formulasi produk *snack bar* dilakukan di Laboratorium Gizi Universitas Kusuma Husada Surakarta. Uji organoleptik dilakukan di lingkungan Universitas Kusuma Husada Surakarta. Uji kandungan gizi (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serat pangan) dan antioksidan dilakukan di Laboratorium PSPG (Pusat Studi Pangan dan Gizi) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Waktu penelitian dilakukan pada bulan November 2022 – Juli 2023.

Jumlah dan cara pengambilan subjek/alat dan bahan penelitian

Pemilihan Bahan Baku

Tepung ubi jalar ungu yang digunakan yaitu Bionic Farm Organic yang diproduksi oleh PT. Bionic Natura. Tepung beras hitam yang digunakan yaitu Gasol yang diproduksi oleh Gasol Pertanian Organik. Bahan pendukung seperti telur, pemanis alternatif, margarin, susu skim, garam, vanili bubuk, kurma, oat, kacang arab dan biji bunga matahari kupas dibeli di toko swalayan Luwes.

Alat Untuk Pembuatan *Snack Bar*

Alat yang digunakan untuk pembuatan *snack bar* yaitu timbangan makanan, ayakan tepung, baskom, spatula, sendok, oven, loyang, sarung tangan plastik, pengocok telur, pisau, talenan, dan kertas roti.

Alat Untuk Uji Kandungan Gizi dan Antioksidan

Alat yang digunakan untuk uji kandungan gizi dan antioksidan antara lain timbangan analitik, labu ukur, labu kjeldahl, gelas ukur, gelas piala, pipet tetes, pipet volumetric, labu lemak, corong, kertas saring, erlenmeyer, tanur, cawan aluminium, batu didih, buret, soxhlet, cawan porselen, dan spektrofotometer UV-Vis.

Bahan Untuk Pembuatan *Snack Bar*

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bar* yaitu tepung ubi jalar ungu, tepung beras hitam, pemanis alternatif, margarin, susu skim, kuning telur, garam, vanili bubuk, kurma, air, oat, kacang arab dan biji bunga matahari.

Bahan Untuk Uji Kandungan Gizi dan Antioksidan

Bahan untuk uji kandungan gizi dan antioksidan yaitu aquadest, HCL 0,1 N, H₂SO₄ pekat, K₂SO₄, CuSO₄, NaOH 40%,



indikator metil red, bromocresol hijau, H_3BO_3 , FeCl_3 , serbuk DPPH, pelarut n-heksaan, reagen luff schrool, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, serbuk DPPH, indikator amilum, aquadest, dan bufferfosfat.

Jenis dan cara pengumpulan data/ langkah-langkah penelitian

Pembuatan Produk

Pembuatan *snack bar* dengan mencampur bahan kering yaitu tepung ubi jalar ungu, tepung beras hitam, pemanis alternatif, susu skim bubuk, garam, vanili bubuk, kurma, oat, kacang arab, dan biji bunga matahari aduk hingga merata. Bahan kering yang sudah diaduk rata kemudian ditambahkan dengan bahan basah yaitu margarin, kuning telur dan air yang telah dikocok sebelumnya. Setelah itu bahan basah dan bahan kering dicampur sampai adonan kalis, adonan yang telah kalis dicetak bentuk persegi panjang dan letakkan pada loyang.

Snack bar yang telah dicetak kemudian dipanggang, proses pemanggangan *snack bar* dilakukan sebanyak dua tahap yaitu, tahap pertama menggunakan suhu 100°C selama 60 menit dan tahap kedua menggunakan suhu 120°C selama 20 menit.

Uji Kandungan Gizi

Analisis kandungan gizi yang dilakukan meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat pangan dan kadar antioksidan. Analisis kadar air dan kadar abu menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2005). Analisis kadar protein menggunakan metode *kjeldahl* (AOAC, 2005). Analisis kadar lemak menggunakan metode *soxhlet* (AOAC, 2005). Analisis kadar karbohidrat menggunakan metode *by different* (AOAC, 2005). Analisis kadar serat pangan menggunakan metode multienzim (AOAC, 1995) dan untuk analisis kadar antioksidan menggunakan metode DPPH (Noviardi *et al.*, 2018).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan 30 panelis semi terlatih. Karakteristik panelis yang mengikuti uji organoleptik yaitu mahasiswa prodi gizi Universitas Kusuma Husada Surakarta angkatan 2019 dan 2020. Uji organoleptik menggunakan formulir uji hedonik dan uji mutu hedonik.



Kontribusi Kandungan Gizi *Snack Bar* Terhadap Tingkat Kecukupan Gizi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Perhitungan kontribusi zat gizi terhadap kecukupan gizi untuk penderita diabetes tipe 2 kelompok usia 19 – 29 tahun dan usia 30 – 49 tahun berdasarkan (PERKENI, 2021) yang meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat dan serat pangan. Persentase kontribusi dihitung dengan membandingkan jumlah zat gizi yang terkandung dalam setiap takaran saji dengan angka kecukupan masing-masing zat gizi. Persentase tersebut kemudian akan dibandingkan dengan 10 – 15% kecukupan energi sehari sebagai makanan selingan.

Kontribusi Produk Terhadap Acuan Label Gizi (ALG)

Klaim gizi pada produk *snack bar* diperoleh dengan membandingkan hasil dengan acuan label gizi (ALG) kelompok umum serta standar klaim pada label dan iklan pangan menurut Perka BPOM No.13 tahun 2016. Persentase yang dihasilkan dibandingkan dengan kadar zat gizi untuk mengetahui klaim gizi. Syarat klaim untuk sumber serat yaitu 3 g/100 g dan untuk tinggi serat 6 g/100 g.

Analisis data

Data hasil uji kandungan gizi, uji organoleptik, kadar serat pangan dan kadar antioksidan ditabulasi dan dirata-ratakan menggunakan *microsoft excel 2019 for windows* kemudian dilanjutkan dengan analisis data menggunakan IBM SPSS 26. Data uji kandungan gizi, kadar serat pangan, kadar antioksidan dan sifat organoleptik dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro wilk* dan homogenitas dengan *Levine test*. Data hasil uji kandungan gizi, kadar serat pangan, kadar antioksidan terdistribusi normal dan homogen sehingga dianalisis dengan uji statistik *ANOVA* dan dilakukan uji lanjut *Duncan* dengan nilai signifikansi ($p < 0.05$). Hasil uji data sifat organoleptik tidak terdistribusi normal dan tidak homogen sehingga dilakukan uji non parametrik *Kruskal Wallis* dan dilakukan uji lanjut *Man Whitney* dengan nilai signifikansi ($p < 0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kandungan Gizi

Kadar Air

Hasil uji kadar air ditunjukkan pada Tabel 1. Kadar air pada *snack bar* dipengaruhi oleh bahan baku, tingkat ketebalan, suhu, bahan baku dan waktu pemanggangan (Andriani et al., 2018). Kadar



air pada produk *snack bar* dapat dipengaruhi oleh bahan baku. Hal ini disebabkan oleh kadar pati yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu sebesar 58% (Yolanda et al., 2018) dan tepung beras hitam sebesar 3,84% (Anugrahati & Aurielle, 2021). Pati memiliki kemampuan untuk mengikat air karena

memiliki gugus hidroksil dalam molekul pati yang tinggi, sehingga apabila kadar pati pada bahan pangan tinggi maka akan semakin banyak kadar air yang terserap dan menyebabkan kadar air mengalami peningkatan (Aristawati et al., 2013).

Tabel 1. Hasil Uji Kandungan Gizi

Parameter	Rata-rata \pm SD			P value
	F1	F2	F3	
Kadar Air (%)	20,05 \pm 0,06 ^a	17,15 \pm 0,02 ^b	17,69 \pm 0,01 ^c	0,000
Kadar Abu (%)	2,49 \pm 0,15 ^a	2,58 \pm 0,35 ^b	2,89 \pm 0,25 ^c	0,000
Kadar Lemak (g)	20,69 \pm 0,11 ^a	21,83 \pm 0,55 ^b	21,38 \pm 0,20 ^c	0,000
Kadar Protein (g)	13,46 \pm 0,06 ^a	13,31 \pm 0,06 ^a	13,80 \pm 0,13 ^b	0,002
Kadar Karbohidrat (g)	43,30 \pm 0,12 ^a	45,11 \pm 0,17 ^b	44,23 \pm 0,09 ^c	0,000
Kadar Serat Pangan Total (g)	15,05 \pm 0,11 ^a	13,44 \pm 0,01 ^b	11,81 \pm 0,05 ^c	0,000
Kadar Antioksidan (%)	39,10 \pm 0,09 ^a	46,30 \pm 0,08 ^b	52,28 \pm 0,09 ^c	0,000

Keterangan: Huruf (a,b,c) yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Kadar Abu

Hasil uji kadar abu ditunjukkan pada Tabel 1. Kadar abu dalam bahan pangan menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang menguap. Semakin tinggi kadar abu pada bahan pangan, maka menunjukkan semakin tinggi mineral yang terdapat pada bahan pangan tersebut (Pratama et al., 2014). Peningkatan kadar abu pada *snack bar* disebabkan oleh kandungan mineral yang terdapat dalam Kadar abu pada tepung ubi jalar ungu sebesar 2,40% (Prasetyo & Winardi, 2020) dan kadar abu tepung beras hitam sebesar 1,64% (Hidayat et al., 2019). Penentuan kadar abu selain untuk menunjukkan kandungan mineral pada bahan pangan juga bertujuan

untuk mengetahui baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, sebagai parameter nilai gizi pada bahan pangan (Kartika, 2014).

Kadar Lemak

Hasil uji kadar lemak ditunjukkan pada Tabel 1. Kadar lemak pada *snack bar* berasal dari bahan-bahan yang digunakan seperti margarin 73,3 g/100 g, kuning telur 20,7 g/100 g dan biji bunga matahari 51 g/100 g (Kemenkes RI, 2018b). Biji bunga matahari mengandung 9,07 g asam lemak jenuh dan 31,39 g asam lemak tak jenuh ganda serta sebagai sumber mineral seperti fosfor, kalium dan zat besi (USDA, 2019). Kuning telur ayam memiliki kandungan asam oleat



sebesar 39,1% dan asam linoleat 28,45% (Polat et al., 2013). Selain itu kandungan lemak yang terdapat pada margarin terbuat dari lemak nabati yang mengandung asam lemak tidak jenuh, seperti asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat (Hidayah & Anna, 2019). Asupan lemak pada penderita diabetes melitus tipe 2 yang dianjurkan yaitu 20%-25% dari total energi (PERKENI, 2021). Pada penderita diabetes melitus tipe 2 perbanyak konsumsi makanan yang mengandung lemak tak jenuh baik tunggal maupun rangkap dan hindari konsumsi makanan yang mengandung lemak jenuh (Suprpti, 2017).

Kadar Protein

Hasil uji kadar protein ditunjukkan pada Tabel 1. Kadar protein pada *snack bar* berasal bahan yang digunakan dalam pembuatan. Kadar protein tepung ubi ungu 2,8 g/100 g (Kemenkes RI, 2018b), kandungan protein pada tepung beras hitam 9,97% (Hidayat et al., 2019), kuning telur (19,2 g/100 g), susu skim (37,14 g/100 g), kacang arab (23,80 g/100 g), dan biji bunga matahari (21 g/ 100 g) (Kemenkes RI, 2018b). Asupan protein pada penderita diabetes melitus tipe 2 yang dianjurkan yaitu 10 – 20% dari total energi sedangkan pada penderita diabetes melitus dengan nefropati perlu penurunan asupan

protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari (PERKENI, 2021). Protein memiliki peran dalam pembentukan jaringan yang rusak dan dapat membantu pertumbuhan sel. Kadar protein yang tinggi dalam pangan akan memicu sekresi insulin, meningkatkan penggunaan glukosa oleh jaringan dan *uptake* glukosa sehingga dapat menyebabkan glukosa dalam darah tidak berlebih dan dapat dikendalikan (Widiawati & Anjani, 2017).

Kadar Karbohidrat

Hasil uji kadar karbohidrat ditunjukkan pada Tabel 1. Kadar karbohidrat pada *snack bar* dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat pada bahan yang digunakan. Kadar karbohidrat pada tepung ubi jalar ungu sebesar 84,4 g/100 g (Kemenkes RI, 2018b), tepung beras hitam sebesar 64,46% (Hidayat et al., 2019), kurma 73,6 g/100 g, kacang arab 60,20 g/100 g dan oat 68,86 g/100 g (Kemenkes, 2018). Menurut Hairani et al., (2018) jenis karbohidrat yang terdapat dalam ubi jalar ungu yaitu termasuk karbohidrat kompleks dan memiliki indeks glikemik yang rendah yaitu 54. Sedangkan beras hitam juga termasuk dalam jenis karbohidrat kompleks dan memiliki indeks glikemik sebesar 42,3 (Widiawati & Anjani, 2017). Karbohidrat kompleks memiliki molekul gula yang kompleks sehingga tidak dapat dicerna secara



cepat. Penyerapan karbohidrat kompleks relatif lama sehingga dan tidak cepat meningkatkan kadar glukosa darah dalam tubuh (Cahyaningrum, 2015). Karbohidrat memiliki peran dalam menyediakan glukosa bagi sel-sel tubuh yang kemudian akan diubah menjadi energi. Apabila terjadi kelebihan glukosa maka akan disimpan di hati dalam bentuk glikogen. Fungsi hati yaitu dapat menyimpan dan mengeluarkan glukosa sesuai dengan kebutuhan. Apabila persediaan glukosa darah menurun, hati akan mengubah sebagian glikogen menjadi glukosa dan mengeluarkannya dalam aliran darah (Siregar, 2014). Pada penderita diabetes melitus tipe 2 jika asupan makanan mengandung tinggi karbohidrat dapat menyebabkan gangguan stimulasi sel-sel beta pankreas dalam produksi insulin (Wulandari & Kurnianingsih, 2018).

Kadar Serat Pangan

Hasil uji kadar serat pangan ditunjukkan pada Tabel 1. Kadar serat pangan total dipengaruhi oleh kadar serat pangan dalam bahan pembuatan *snack bar*. Kadar serat pangan pada tepung ubi jalar ungu sebesar 12,9 g/100 g (Kemenkes RI, 2018b), tepung beras hitam 8,50% (Anugrahati & Aurielle, 2021), kurma 3,7 g/100 g dan oat 5,6 g/100 g (Kemenkes RI, 2018b). Anjuran konsumsi

serat bagi penderita diabetes melitus tipe 2 yaitu sebesar 20 – 35 g perhari (PERKENI, 2021). Serat pangan memiliki manfaat dalam mengontrol peningkatan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus dan menurunkan stres oksidatif. Penderita diabetes yang mengonsumsi makanan tinggi serat pangan dengan indeks glikemik yang rendah dapat menurunkan kadar glukosa post prandial dan HbA1c pada penderita diabetes melitus dan non diabetes melitus (Nasir et al., 2016). Serat pangan memiliki efek hipoglikemik karena mampu memperlambat laju pengosongan lambung, memperlambat difusi glukosa dan menurunkan waktu transit yang mengakibatkan pendeknya absorpsi glukosa dan berpengaruh terhadap sekresi insulin dan penggunaan glukosa oleh hati (Daeli et al., 2018).

Kadar Antioksidan

Hasil uji kadar antioksidan ditunjukkan pada Tabel 1. Kadar antioksidan pada ditentukan oleh besarnya hambatan DPPH melalui persen inhibisi. Persen inhibisi pada peredaman radikal bebas adalah kemampuan antioksidan dalam menghambat radikal bebas yang berhubungan dengan konsentrasi sampel produk yang diuji. Semakin besar % inhibisi sampel maka semakin tinggi aktivitas antioksidan (Utami et al., 2021). Menurut



Mayawati et al., (2014) kategori tingkat aktivitas antioksidan pada sampel yaitu % inhibisi 0% termasuk tidak ada aktivitas antioksidan, 20% - 50% termasuk sedang, 50% - 90% termasuk aktivitas antioksidan yang tinggi dan % inhibisi lebih dari 90% termasuk aktivitas antioksidan yang sangat tinggi. Sehingga berdasarkan kategori aktivitas antioksidan pada penelitian ini untuk F1 (39,10%) memiliki aktivitas antioksidan kategori sedang, F2 (46,30%) termasuk kategori sedang dan F3 (52,28%) termasuk kategori tinggi.

Kadar antioksidan pada *snack bar* dipengaruhi oleh penggunaan bahan baku yaitu tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam. Semakin tinggi proporsi penambahan tepung ubi jalar ungu maka kadar antioksidan akan semakin tinggi. Kadar antioksidan pada tepung ubi jalar ungu sebesar 50,60% (Prasetyo & Winardi, 2020) dan tepung beras hitam memiliki aktivitas antioksidan sebesar 30,99% (Muktisari & Hartati, 2018). Pada penderita diabetes melitus tipe 2 terjadi kegagalan sekresi insulin melalui disfungsi sel β pankreas dan terjadi resistensi insulin. Apabila terjadi resistensi insulin, maka sel β pankreas akan menyebabkan peningkatan kadar insulin plasma (Prawitasari, 2019). Peran antioksidan dapat menurunkan stres

oksidatif dan mengurangi ROS (*Reactive Oxygen Species*) sehingga dapat menyebabkan efek protektif terhadap sel β -pankreas dan meningkatkan sensitivitas insulin (Marlindasari et al., 2023). Antioksidan yang terdapat pada makanan seperti antosianin dapat memecah rantai oksidasi lipid peroksida. Antosianin akan berperan sebagai *anti-diabetic* dengan cara melindungi sel β pankreas dari stres oksidatif yang terjadi akibat induksi glukosa, *cardioprotectant agent* dengan cara menghambat agregasi platelet (Muslimin et al., 2018).

Uji Organoleptik

Warna

Hasil uji hedonik dan uji mutu hedonik warna ditunjukkan pada Tabel 2. Warna merupakan salah satu atribut penilaian sensori pertama dari bahan pangan yang dilihat oleh panelis sebelum mengenali atribut sensori lainnya melalui rangsangan indera. Penilaian mutu pangan yaitu warna merupakan atribut yang penting dalam memberikan pengaruh bagi penerimaan konsumen terhadap produk (Rasyid et al., 2020).

Warna pada *snack bar* dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Warna ungu tua



diperoleh dari kandungan pigmen antosianin pada bahan dasar tepung ubi jalar ungu dan beras hitam. Antosianin merupakan pigmen alami yang dapat berpotensi dalam memberikan warna alami sehingga menghasilkan penampilan yang menarik pada produk olahan (Ratulangi & Rimbing, 2021). Antosianin merupakan golongan flavonoid yang dapat memberikan warna merah, orange, ungu, dan biru. Antosianin memiliki komponen bioaktif yang dapat berperan sebagai antioksidan (Escher et al., 2020).

Aroma

Hasil uji hedonik dan uji mutu hedonik aroma ditunjukkan pada Tabel 2. Aroma

merupakan atribut penilaian sensori yang dinilai dengan cara mencium bau yang dihasilkan dari produk tersebut dan akan menentukan daya terima konsumen (Khalisa et al., 2021).

Salah satu bahan dasar dalam pembuatan *snack bar* yaitu tepung ubi jalar ungu yang diketahui memiliki aroma khas langu, sehingga dapat mempengaruhi penerimaan panelis. Aroma langu pada ubi jalar ungu disebabkan oleh proses degradasi pigmen antosianin pada saat proses pengeringan (Salma et al., 2018). Aroma langu dari tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam dapat tertutup oleh aroma pada bahan tambahan yang digunakan.

Tabel 2. Hasil Uji Hedonik Dan Uji Mutu Hedonik

Uji Hedonik				
Parameter	Kelompok Perlakuan			P value
	F1	F2	F3	
Warna	4 ± 0,64 ^a	3,67 ± 0,99 ^a	3,73 ± 0,74 ^a	0,244
Aroma	3,90 ± 0,75 ^a	3,70 ± 0,70 ^a	3,57 ± 0,93 ^a	0,328
Rasa	3,57 ± 0,72 ^a	3,90 ± 0,75 ^a	3,47 ± 1,00 ^a	0,155
Tekstur	3,20 ± 0,76 ^a	3,50 ± 0,73 ^a	3,13 ± 1,04 ^a	0,209
Aftertaste	3,53 ± 0,68 ^a	3,63 ± 0,71 ^a	3,47 ± 0,81 ^a	0,577
Mouthfeel	3,30 ± 0,75 ^a	3,43 ± 0,85 ^a	3,37 ± 0,89 ^a	0,798
Uji Mutu Hedonik				
Parameter	Kelompok Perlakuan			P value
	F1	F2	F3	
Warna	2 ± 1,08 ^a	3,30 ± 1,14 ^b	2,67 ± 0,95 ^c	0,000
Aroma	3,27 ± 0,90 ^a	3,27 ± 0,90 ^a	3,13 ± 0,86 ^a	0,813
Rasa	3,40 ± 0,67 ^a	3,67 ± 0,92 ^a	3,40 ± 1,10 ^a	0,333
Tekstur	2,67 ± 0,80 ^a	2,93 ± 0,78 ^a	4,07 ± 0,98 ^b	0,000
Aftertaste	3,17 ± 0,79 ^a	3,10 ± 0,88 ^a	3,13 ± 1,04 ^a	0,908
Mouthfeel	2,73 ± 0,90 ^a	2,80 ± 0,96 ^a	3,60 ± 0,62 ^b	0,000

Keterangan: Huruf (a,b,c) yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).



Rasa

Hasil uji hedonik dan uji mutu hedonik rasa ditunjukkan pada Tabel 2. Rasa merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap produk makanan. Secara umum, konsumen menyukai makanan yang memiliki rasa enak. Rasa pada makanan dapat diperoleh dari penambahan bahan tambahan atau dari bahan baku produk itu sendiri maupun berasal dari proses pengolahan (Jusniati et al., 2017).

Ubi jalar ungu dan beras hitam dapat memberikan rasa manis sedangkan margarin, susu skim dan kacang arab dapat memberikan rasa gurih. Penyebab terjadinya rasa gurih tersebut dapat disebabkan oleh kandungan protein dan lemak dalam suatu produk (Siahaan et al., 2018). Rasa manis yang ditimbulkan disebabkan oleh kandungan yang ada pada ubi jalar ungu yaitu karbohidrat jenis pati, serat pangan (selulosa dan hemiselulosa) dan beberapa jenis gula seperti maltosa, sukrosa, fruktosa dan glukosa (Rostiati et al., 2020).

Tekstur

Hasil uji hedonik dan uji mutu hedonik tekstur ditunjukkan pada Tabel 2. Tekstur merupakan atribut sensori pada bahan pangan yang dinilai oleh indera peraba dengan cara

melakukan penekanan menggunakan jari (Makmur, 2018). Tekstur yang diharapkan pada *snack bar* yaitu kompak dan tidak mudah hancur. Penggunaan bahan baku yaitu tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam juga berpengaruh terhadap tekstur *snack bar* yang dihasilkan. Menurut penelitian Nurhayati et al., (2018) bahwa semakin banyak penambahan tepung ubi jalar ungu menyebabkan tekstur menjadi keras. Hal ini berkaitan dengan kandungan pati pada tepung ubi jalar ungu (82,32%). Kandungan pati akan mengalami gelatinisasi dan retrogradasi yang akan menyebabkan pembentukan ikatan-ikatan hidrogen pada molekul amilosa dan amilopektin sehingga menyebabkan tekstur keras. Amilosa merupakan senyawa polimer glukosa yang memiliki peran dalam mempengaruhi kekuatan gel pati karena akan membentuk struktur bahan pangan menjadi keras setelah dingin. Semakin tinggi kandungan amilosa pada bahan pangan maka akan menyebabkan tekstur semakin keras (Handayani et al., 2017).

Aftertaste

Hasil uji hedonik dan uji mutu hedonik *aftertaste* ditunjukkan pada Tabel 2. *Aftertaste* merupakan rasa yang masih tertinggal ketika panelis mencoba masing-



masing sampel yang ada. *Aftertaste* adalah rasa yang paling berpengaruh terhadap kesukaan konsumen terhadap produk. *Aftertaste* dipengaruhi oleh komposisi dari bahan yang digunakan pada produk (Rosalinda et al., 2021).

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil *snack bar* tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam yang kurang disukai panelis karena memiliki mutu *aftertaste* sedang. *Aftertaste* pada *snack bar* dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan. Ubi ungu yang mentah akan memberikan *aftertaste* pahit pada produk akhir sehingga dapat mengganggu cita rasa produk yang dihasilkan (Nurhidayati et al., 2022). Menurut Sari et al., (2022) bahwa semakin banyak proporsi penambahan tepung ubi jalar ungu maka panelis cenderung tidak menyukai produk yang dihasilkan. *Aftertaste* yang dihasilkan disebabkan oleh senyawa fenolik dan alkaloid yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu.

Mouthfeel

Hasil uji hedonik dan uji mutu hedonik *mouthfeel* ditunjukkan pada Tabel 2. *Mouthfeel* merupakan kesan yang dirasakan pada mulut ketika mengonsumsi produk (Fitriyansyah & Sofyaningsih, 2023). *Mouthfeel* pada *snack bar* dipengaruhi oleh

tingginya kadar serat pada bahan dasar. Kadar serat pada tepung ubi jalar ungu 12,9 g (Kemenkes RI, 2018b) dan tepung beras hitam tepung beras hitam sebesar 8,50% (Anugrahati & Aurielle, 2021). Hal ini sesuai dengan pendapat Soedirga et al., (2021) bahwa tingginya kadar serat dapat mempengaruhi pembentukan karakteristik *mouthfeel* yang berpasir dan kering. Selain itu penggunaan gula pada pembuatan *snack bar* juga dapat menyebabkan produk menjadi keras akibat proses pengkristalan saat proses dipanggang. Kristalisasi gula dan serat dapat menyebabkan tekstur menjadi keras dan dapat menurunkan tingkat kesukaan dan kemudahan digigit *snack bar* (Tavares & Suseno, 2022).

Kontribusi Kandungan Gizi *Snack Bar* Terhadap Kecukupan Gizi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Dan ALG Kelompok Umum

Kontribusi kandungan gizi *snack bar* dengan bahan dasar tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam pada Tabel 3 dihitung berdasarkan kebutuhan gizi menurut (PERKENI, 2021) untuk penderita diabetes melitus tipe 2 laki-laki dan perempuan pada kelompok usia 19 – 29 tahun dan kelompok usia 30 – 49 tahun. *Snack bar* adalah salah



satu makanan selingan yang dapat dikonsumsi oleh penderita melitus tipe 2 diantara waktu makan utama sebagai penunda rasa lapar. Pemberian makanan selingan dalam porsi kecil dengan kandungan gizi berkisar 10 – 15% dari kebutuhan energi sehari (Pricilya et al., 2017). Berdasarkan takaran saji, maka *snack bar* pada formulasi terpilih dapat dikonsumsi sebanyak 50 g/satu kali makan yang memiliki kandungan energi 212 kkal, protein 6,90 g, lemak 10,69 g,

karbohidrat 22,11 g, serat pangan 5,90 g. Kontribusi kandungan gizi pertakaran saji pada *snack bar* berbahan dasar tepung beras hitam dan tepung ubi ungu yaitu dapat memenuhi kebutuhan asupan energi, protein, lemak dan serat pangan pada penderita diabetes melitus tipe 2. Namun, untuk kandungan karbohidrat belum dapat memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Tabel 3. Kontribusi Kandungan Gizi *Snack Bar* Terhadap Tingkat Kecukupan Gizi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Komposisi	Kandungan Gizi Pertakaran Saji (50 g)	% Tingkat Kecukupan Kelompok Usia 19 – 29 Tahun*	
		Laki-laki	Perempuan
Energi (kkal)	212	9,05	11,86
Protein (g)	6,90	7,86	10,29
Lemak (g)	10,69	16,44	21,53
Karbohidrat (g)	22,11	6,29	8,24
Serat (g)	5,90	18,01	23,58
Komposisi	Kandungan Gizi Pertakaran Saji (50 g)	% Tingkat Kecukupan Kelompok Usia 30 – 49 Tahun*	
		Laki-laki	Perempuan
Energi (kkal)	212	9,42	12,11
Protein (g)	6,90	8,17	10,51
Lemak (g)	10,69	17,10	21,99
Karbohidrat (g)	22,11	6,55	8,42
Serat (g)	5,90	18,73	24,08

*Kebutuhan gizi penderita diabetes melitus tipe 2 dihitung berdasarkan acuan PERKENI (2021).

Acuan Label Gizi (ALG) merupakan acuan untuk mencantumkan keterangan tentang kandungan gizi pada label produk pangan. Setiap pangan olahan yang mencantumkan informasi nilai gizi harus memenuhi ketentuan ALG. Syarat penetapan klaim untuk sumber protein 20% ALG/100 g dan tinggi protein 35%/100 g. Sedangkan

untuk penetapan klaim sumber serat pangan yaitu 3 g/100 g dan untuk tinggi serat pangan 6 g/100 g (BPOM RI, 2016). *Snack bar* per 100 g memiliki kandungan gizi yaitu energi 425 kkal, protein 13,80 g, lemak 21,38 g, karbohidrat 44,23 g dan serat pangan 11,81 g. Pada produk *snack bar* formulasi terpilih memiliki kandungan protein sebesar



23%/100 g dan serat pangan 11,81 g/100 g. Berdasarkan perhitungan ALG diketahui bahwa produk *snack bar* berbahan dasar tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam dapat di klaim sebagai produk sumber protein dan tinggi serat pangan.

KESIMPULAN

Snack bar berbahan dasar tepung ubi jalar ungu dan tepung beras hitam F3 merupakan formulasi terpilih dengan karakteristik warna ungu tua, aroma cukup harum, rasa cukup enak, tekstur keras, *aftertaste* sedang dan *mouthfeel* cukup keras dengan penerimaan organoleptik kurang disukai. Kandungan gizi pada F3 dalam 100 g yaitu energi 425 kkal, protein 13,80 g, lemak 21,38 g, karbohidrat 44,23 g, serat pangan 11,81 g dan antioksidan 52,28%. *Snack bar* formulasi terpilih dapat diklaim sebagai pangan tinggi serat pangan dan antioksidan sehingga *snack bar* ini dapat dijadikan alternatif makanan selingan untuk penderita diabetes melitus tipe 2.

CONFLICT OF INTEREST

Semua penulis dalam penelitian tidak memiliki potensi terjadinya konflik kepentingan (*conflict of interest*) terhadap artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akoetey, W., Britain, M. M., & Morawicki, R. O. 2017. *potential use of byproducts from cultivation and processing of sweet potatoes*. *Ciencia Rural* 47(5): 1–8.
- Andriani, W. O. R. A., Ansharullah, & Asyik, N. 2018. *Karakteristik organoleptik dan nilai gizi snack bar berbasis tepung beras merah (oryza nivara) dan tepung jagung (zea mays l.) sebagai makanan selingan tinggi serat*. *J. Sains Dan Teknologi Pangan* 3(6): 1448–1459.
- Anugrahati, N. A., & Aurielle, P. 2021. *Pengaruh jenis dan rasio substitusi beras hitam terhadap karakteristik fisikokimia rempeyek*. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian* 12(2): 174–184.
- Aristawati, R. W., Atmaka, W., & Muhammad, D. R. A. 2013. *subtitusi tepung tapioka (manihot esculenta) dalam pembuatan takoyaki substitution of cassava flour (manihot esculenta) in making takoyaki*. *Jurnal Teknosains Pangan* 2(1): 56–65.
- Bakhtiar, M. I., Hamzah, H., Luthfi, C. F. M., Lestari, D., Dewi, S. R., Wahyudi, H., Pratama, V. Y., Pradana, A. R., Aris, R., Perdani, T., & Syahala, A. 2023.



- Pelatihan pembuatan kue dengan olahan dasar ikan teri sebagai makanan pengontrol glukosa darah pasien diabetes tipe 2 di desa maratua kalimantan timur. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4(4): 2613–2619.
- BPOM RI (2016). Perka BPOM No 9 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Cahyaningrum, A. 2015. Leptin sebagai indikator obesitas. *Jurnal Kesehatan Prima* 9(9): 1364–1371.
- Chandrasekara, A., & Kumar, T. J. 2016. *Roots and tuber crops as functional foods: A review on phytochemical constituents and their potential health benefits*. *International Journal of Food Science* 3631647: 1–15.
- Daeli, E., Ardiaria, M., & Candra, A. 2018. Pengaruh pemberian nasi beras merah (*oryza nivara*) dan nasi beras hitam (*oryza sativa indica*) terhadap perubahan kadar gula darah dan trigliserida tikus wistar (*rattus norvegicus*) diabetes melitus tipe 2. *Journal of Nutrition and Health* 6(2): 42–56.
- Escher, G. B., Wen, M., Zhang, L., Rosso, N. D., & Granato, D. 2020. *Phenolic composition by UHPLC-Q-TOF-MS/MS and stability of anthocyanins from Clitoria ternatea L. (butterfly pea) blue petals*. *Food Chemistry* 331: 1–37.
- Fatimah, R. N. 2015. *Diabetes melitus tipe 2*. *Jurnal Majority* 4(5): 93–101.
- Fitriana, M. N., Romadhan, M. F., & Basriman, I. 2021. Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung beras hitam terhadap mutu bolu kukus. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan* 3(2): 109–177.
- Fitriyansyah, A. R., & Sofyaningsih, M. 2023. *Pemanfaatan tepung talas beneng (xanthosoma undipes k. koch) pada pembuatan stik keju sumber serat (utilization of beneng taro flour (xanthosoma undipes k. koch) in the production of fiber source cheese sticks)*. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi* 22(2): 128–136.
- Hairani, M., Saloko, S., & Handito, D. 2018. Uji aktivitas antioksidan sosis analog tempe dengan penambahan tepung ubi jalar ungu terhadap penurunan kadar gula darah mencit diabetes. *Pro Food (Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan* 4(2): 383–390.



- Handayani, N. A., Cahyono, H., Arum, wiwit, Sumantri, I., Purwanto, & Soetrisnanto, D. 2017. *Kajian karakteristik beras analog berbahan dasar tepung dan pati ubi ungu (ipomea batatas)*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 6(1): 23–30.
- Hidayah, N. L., & Anna, C. 2019. *Pengaruh substitusi tepung tempe dan penambahan margarin terhadap mutu organoleptik kue kembang goyang*. E Jurnal Tata Boga 8(1): 23–31.
- Hidayat, R. R., Sughita, I. M., & Wiadnyani, An. A. I. S. 2019. *Pengaruh perbandingan tepung beras hitam (oryza sativa l. indica) dengan terigu terhadap karakteristik bakpao*. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan 8(2): 207–215.
- Jusniati, Patang, & Kadirman. 2017. *Pembuatan abon dari jantung pisang (musa paradisiaca) dengan penambahan ikan tongkol (euthynnus affinis)*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian 3(1): 58–66.
- Kartika, E. Y. 2014. *Penentuan kadar air dan kadar abu pada biskuit*. Jurnal Kimia Analitik 2: 1–10.
- Kemenkes RI. 2018a. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Badan Badan Penelitian Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Kemenkes RI. 2018b. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Gizi Masyarakat. Jakarta.
- Khalisa, Lubis, Y. M., & Agustina, R. 2021. *Uji organoleptik minuman sari buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi. L)*. JFP Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 6(4): 594–601.
- Makmur, S. A. 2018. *Penambahan tepung sagu dan tepung terigu pada pembuatan roti manis*. Agricultural Technology Journal 1(1): 1–9.
- Marlina, T. R., Mimin, A., Mutiyani, M., Suparman, & Fauzy, R. A. R. 2019. *Makanan selingan tinggi serat dan rendah indeks glikemik untuk penderita diabetes melitus tipe 2*. Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung, 11(2): 51–59.
- Marlindasari, L., Priatni, H. L., & Darotulmutmainnah, A. 2023. *Uji efektivitas ekstrak ciplukan (physallis angulata) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus jantan galur wistar*. Jurnal Ilmiah Manuntung 9(1): 12–18.



- Mayawati, E., Pratiwi, L., & Wijianto, B. 2014. *Uji efektivitas antioksidan ekstrak metanol buah pepaya (carica papaya l.) dalam formulasi krim terhadap dpph (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazil)*. Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN 1(1): 1–11.
- Muktisari, R. D., & Hartati, F. K. 2018. *Analisis aktivitas antioksidan pada beras hitam dan tepung beras hitam (oryza sativa l. indica)*. Foodscitech: Food Science and Technology Journal 1(1): 20–27.
- Muslimin, N., Fanny, L., & Manjilala. 2018. *Pemberian kue kering tepung ubi jalar ungu dengan tepung tempe terhadap gula darah sewaktu penderita diabetes mellitus tipe 2*. Media Gizi Pangan 25(1): 33–38.
- Nasir, O., Babiker, S., & Salim, A.-M. M. 2016. *International journal of multidisciplinary and current research protective effect of gum arabic supplementation for type 2 diabetes mellitus and its complications clinical and laboratory analysis view project gum arabic view project*. International Journal of Multidisciplinary and Current Research 4: 288–294.
- Nurdjanah, S., & Yuliana, N. 2019. *Ubi jalar teknologi produksi dan karakteristik tepung ubi jalar ungu termodifikasi*. CV. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung.
- Nurhayati, N., Diniyah, N., & Kurniasari, G. 2018. *Formulasi food bar berbasis tepung ubi jalar ungu*. Jurnal Agroteknologi 12(1): 71–78.
- Nurhidayati, V. A., Rizkiriani, A., Nuraeni, A., Prameswari, A. G., Marlina, C. E., & Naqli, F. K. 2022). *Pengembangan produk dimsum berbahan dasar ubi ungu (ipomoea batatas l.)*. Jurnal Sains Terapan: Wahana Informasi Dan Alih Teknologi Pertanian 12(2): 98–109.
- PERKENI. 2021. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021*. PB Perkeni. Jakarta.
- Polat, E. S., Cital, O. B., & Garip, M. 2013. *Fatty acid composition of yolk of nine poultry species kept in their natural environment*. Animal Science Papers and Reports 31(4): 363–368.
- Prasetyo, H. A., & Winardi, R. R. 2020. *Perubahan komposisi kimia dan aktivitas antioksidan pada pembuatan tepung dan cake ubi jalar ungu*



- (*ipomoea batatas l.*). Jurnal Agrica Ekstensia 14(1): 25–32.
- Pratama, R. I., Rostini, I., & Liviawaty, E. 2014. *Karakteristik biskuit dengan penambahan tepung tulang ikan jangilus (istiophorus sp.)*. Jurnal Akuatika 5(1): 30–39.
- Prawitasari, D. S. 2019. *Diabetes melitus dan antioksidan*. KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran 1(1): 48–52.
- Pricilya, V., Wirjatmadi, B., & Andriani, M. 2017. *Daya terima proporsi kacang hijau (phaseolus radiata l) dan bekatul (rice bran) terhadap kandungan serat pada snack bar*. Media Gizi Indonesia 10(2): 136–140.
- Rahardjo, L. J., Bahar, A., & Adi, A. C. 2019. *Pengaruh kombinasi kacang kedelai (glycine max) dan kacang tunggak (vigna unguiculata (l) walp.) yang diperkaya biji nangka (artocarpus heterophyllus) terhadap daya terima dan kadar protein snack bar*. Amerta Nutrition 3(1): 71–77.
- Rasyid, M. I., Maryati, S., Triandita, N., Yuliani, H., & Angraeni, L. 2020. *Karakteristik sensori cookies mocaf dengan substitusi tepung labu kuning*. Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian 2(1): 1–7.
- Ratulangi, F. S., & Rimbing, S. C. 2021. *Mutu sensoris dan sifat fisik nugget ayam yang ditambahkan tepung ubi jalar ungu (ipomoea batatas l)*. Zootec 41(1): 230–239.
- Rosalinda, S., Febriananda, T., & Nurjanah, S. 2021. *Penggunaan berbagai konsentrasi kulit buah pepaya dalam penurunan kadar kafein pada kopi*. Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian 15(1): 27–34.
- Rostiati, Rahim, A., & Pratiwi. 2020. *Physical, chemical, and sensory characteristics of instant noodles with purple sweet potato flour (ipomoea batatas l. poir) substitution at various concentrations*. AGROLAND: The Agricultural Sciences Journal 7(2): 133–143.
- Salma, Rasdiansyah, & Muzaiifa, M. 2018. *Pengaruh penambahan tepung ubi jalar ungu dan karagenan terhadap kualitas mi basah ubi jalar ungu (ipomoea batatas v. ayamurasaki)*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 3(1): 357–366.
- Santoso, W. E. A., & Estiasih, T. 2014. *Jurnal review: kopigmentasi ubi jalar ungu (ipomoea batatas var. ayamurasaki) dengan kopigmen n-kaseinat dan protein whey serta*



- stabilitasnya terhadap pemanasan. Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(4): 121–127.
- Sari, A. E., Salsabillah, S., Ahadiyati, T. M., & Rahmanita, P. 2022. *Acceptance of cookies products substitute of purple sweet flour, bit as a food contains iron. Frime Nutrition Journal* 7(1): 8–14.
- Siahaan, R., Suhaidi, I., & Nainggolan, R. J. 2018. *Pengaruh perbandingan tepung jantung pisang, tepung kacang hijau, dengan tepung terigu dan penambahan gum arab terhadap mutu cookies jantung pisang. Ilmu Dan Teknologi Pangan J. Rekayasa Pangan Dan Pertanian* 6(4): 763–773.
- Simanjorang, T. H., Johan, V. S., & Rahmayuni. 2020. *Pemanfaatan tepung biji nangka dan sale pisang ambon dalam pembuatan snack bar. Jurnal Agroindustri Halal* 6(1): 1–10.
- Siregar, N. S. 2014. *Karbohidrat. Jurnal Ilmu Keolahragaan* 13(2): 38–44.
- Soedirga, L. C., Matita, I. C., & Wijaya, T. E. 2021. *Pemanfaatan tepung komposit berbasis ubi ungu dan kembang kol dalam pembuatan food bar bebas gluten. Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1): 1–14.
- Suprpti, D. 2017. *Hubungan pola makan karbohidrat, protei, lemak, dengan diabetes mellitus pada lansia. Jurnal Borneo Cendekia* 1(1): 8–19.
- Tavares, P. L. D., & Suseno, T. I. P. 2022. *Pengaruh proporsi tepung pisang dan tapioka terhadap karakteristik snack bar. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 21(1): 81–86.
- Utami, R., Furi, M., & Tryanasari, L. 2021. *aktivitas antioksidan ekstrak, fraksi daun, dan kulit batang derendan (lansium parasiticum var. aqueum (jack) kostrm) dengan metoda DPPH. Jurnal ICA (Indonesian Chemia Acta)* 6(1): 10–17.
- Widiawati, A., & Anjani, G. 2017. *Cookies tepung beras hitam dan kedelai hitam sebagai alternatif makanan selingan indeks glikemik rendah. Journal of Nutrition College* 6(2): 128–137.
- Wulandari, D., & Kurnianingsih, W. 2018. *Pengaruh usia, stres, dan diet tinggi karbohidrat terhadap kadar glukosa darah. INFOKES: Jurnal Ilmiah Rekam Medis Dan Informatika Kesehatan* 8(1): 16–25.
- Yolanda, R. S., Dewi, D. P., & Wijanarka, A. 2018. *Kadar serat pangan, proksimat, dan energi pada mie kering substitusi*



- tepung ubi jalar ungu (Ipomoea batatas L. Poir).* Ilmu Gizi Indonesia 2(1): 1–6.
- Zaddana, C., Nurmala, S., & Oktaviyanti, T. 2021. *Snack bar berbahan dasar ubi ungu dan kacang merah sebagai alternatif selingan untuk penderita diabetes mellitus.* Amerta Nutrition 5(3): 260–275.
- Zulfa, N. I., & Rustanti, N. 2013. *Nilai cerna protein in vitro dan organoleptik mp-asi biskuit bayi dengan substitusi tepung kedelai, pati garut dan tepung ubi jalar kuning.* Journal of Nutrition College, 2(4): 439–446.

