



ANALISIS KANDUNGAN GIZI, ORGANOLEPTIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SNACK BAR BERBASIS BERAS WARNA ORGANIK (*Oryza sativa* L.) VARIETAS LOKAL (Merah *Wakawundu*, Hitam *Wakombe*, dan Cokelat *Warumbia*) SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN PENDERITA DIABETES MELITUS

[Nutritional Content Analysis, Organoleptics and Antioxidant Activity of Snack Bars Based on Organic Rice (*Oryza sativa* L.) Local Varieties (Red *Wakawundu*, Black *Wakombe*, and Chocolate *Warumbia*) As Alternative Intermediate Foods for Diabetes Mellitus Patients]

Andi Putri Intan Savira^{1*}, Sri Wahyuni¹, RH. Fitri Faradilla¹

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

*Email: andiputriintan@gmail.com (Telp: +6282349809202)

Diterima tanggal 27 Maret 2019

isetujui tanggal 02 April 2019

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of the formulation of organic color rice (*Wakawundu* red, *Wakombe* black, and *Warumbia* chocolate) on the snack bar organoleptic assessment and the nutritional value of the snack bar. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments namely by variations of *Wakawundu* brown rice, *Wakombe* black rice and *Warumbia* brown rice. The P4 sample had panelist's preference level with a hedonic test assessment score on color, aroma, taste, texture and overall, namely 2.97 (rather like), 3.50 (like), 3.83 (like), 4.00 (like) and 3.97 (like), respectively. Water, protein, carbohydrate, fat, fiber and glucose content were 2.25%, 1.26%, 3.22%, 83.33%, 10.28%, 10.07%, and 9.97%, respectively. The IC₅₀ value of the P4 sample was 237.14 ppm.

Keywords: *Organic colored local rice (Wakawundu red, Wakombe black, and Warumbia chocolate), snack bar, diabetes mellitus.*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menentukan pengaruh formulasi beras warna organik (merah *Wakawundu*, hitam *Wakombe*, dan cokelat *Warumbia*) terhadap penilaian organoleptik *snack bar* dan nilai gizi *snack bar*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yakni dengan variasi penambahan beras merah *Wakawundu*, Beras hitam *Wakombe* dan Beras cokelat *Warumbia*. Sampel P4 memiliki tingkat kesukaan panelis dengan skor penilaian uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan overall berturut-turut yakni 2,97 (agak suka), 3,50 (suka), 3,83(suka), 4,00(suka) dan 3,97 (suka). Kadar air, protein, karbohidrat, lemak, serat dan glukosa berturut-turut sebesar 2,25%, 1,26%, 3,22%, 83,33%, 10,28%, 10,07%, dan 9,97%. Nilai IC₅₀ sampel P4 adalah 237.14 ppm.

Kata Kunci: Beras warna organik vareitas lokal (merah *Wakawundu*, hitam *Wakombe*, dan coklat *Warumbia*), *snack bar*, diabetes melitus.

PENDAHULUAN

Pola konsumsi masyarakat telah mengalami perubahan. Hal ini terlihat dari kecenderungan mereka dalam memilih makanan yang praktis, ekonomis dan cepat tersedia untuk dikonsumsi (Almatsier, 2009). Makanan yang biasa dikonsumsi adalah makanan utama dan selingan. Makanan selingan biasanya dapat berupa makanan ringan seperti kudapan dan camilan (*snack*). Liu *et al*, (2012), melaporkan bahwa prevalensi



snacking meningkat dari 71% menjadi 97% antara tahun 2003 dan 2006. Salah satu produk yang digemari oleh masyarakat sebagai makanan selingan yaitu *snack bar*. Produksi *snack bar* di Indonesia berdasarkan volume mengalami pertumbuhan positif pada tahun 2011 sampai dengan tahun 2016. Pada tahun 2016, produksi *snack bar* mencapai 1,83 % atau 17.100 ton (Kemendag, 2017). Hal ini menunjukkan tingginya konsumsi masyarakat terhadap *snack bar* yang beredar di pasaran. Bahan baku *snack bar* komersial tergolong komoditi impor seperti gandum dan kedelai. Dengan ini perlunya inovasi *snack bar* berbasis pangan lokal yang dapat menekan impor bahan baku *snack bar* di Indonesia dan memperbaiki nilai gizinya.

Kebiasaan *snacking* yang diterapkan dalam jangka waktu lama akan menjadi salah satu penyebab obesitas dan merupakan pemicu terjadinya diabetes melitus (Saputra *et al.*, 2010). Data dari *International Diabetic Federation* (IDF) 2011, menunjukkan angka kejadian DM di dunia selama 3 tahun berturut-turut yaitu 7,2% (2013), 8,3% (2014), dan 8,8% (2015). Ini menunjukkan bahwa setiap tahunnya penderita DM mengalami peningkatan. *World Health Organization* (WHO) 2014, merekomendasikan konsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah untuk membantu meningkatkan pengendalian glukosa darah, namun tetap memperhatikan jumlah karbohidrat yang dikonsumsi. Penderita DM baik melakukan konsep diet *indeks glikemik* yaitu diet dengan mengganti sumber karbohidrat.

Salah satu bahan makanan yang dapat digunakan sebagai pengganti karbohidrat adalah beras warna. Beras warna memiliki indeks glikemik lebih rendah dibandingkan beras putih, salah satu faktor penyebabnya adalah kandungan serat beras warna. Beberapa jenis beras warna yang terdapat di pasaran yaitu beras coklat, beras merah, dan beras hitam (Annisa *et al.*, 2013). Indeks glikemik beras putih (85), sedangkan beras coklat (55), beras merah (59), dan beras hitam (42,3) (Sun Q *et al.*, 2012; Indrasari *et al.*, 2010; Yang YX *et al.*, 2006). Karakteristik beras warna yang memiliki kandungan energi dan serat yang cukup, cocok digunakan sebagai salah satu alternatif bahan makanan bagi penderita DM karena dapat membantu menyediakan energi yang cukup, mengendalikan kadar glukosa darah dan menjaga berat badan (Beber, 2004).

Beras warna memiliki kandungan senyawa fenolik yaitu antosianin. Antosianin termasuk kelompok flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan dapat menurunkan kadar glukosa darah. Beras warna yang dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional dan mendukung diversifikasi pangan lokal yaitu beras warna organik yang berasal dari Buton Utara Sulawesi Tenggara. Beras warna organik ini merupakan padi lokal (*heirloom seed*) yang menjadi produk komoditas unggulan di Sulawesi Tenggara. Beras warna organik varietas lokal yang dimiliki oleh Buton Utara diantaranya beras merah varietas *Wakawondu*, beras hitam varietas *Wakombe*, dan beras coklat varietas *Warumbia*. Olahan makanan yang saat ini banyak dikembangkan adalah berbasis beras yang diolah dalam beragam bentuk, salah satunya adalah brondong beras. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan dilaporkan hasil penelitian tentang "Analisis Kandungan



Gizi, Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan *Snack Bar* Berbasis Beras Warna Organik (*Oryza sativa* L.) Varietas Lokal (Merah *Wakawonda*, Hitam *Wakombe*, dan Cokelat *Warumbia*) Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus” penelititertarik mengembangkan produk *snack bar* sebagai makanan selingan dalam mengatasi masalah kesehatan dan menunjang pelaksanaan program diet penderita DM dengan memanfaatkan beras warna organik varietas lokal yang tinggi akan kandungan serat, rendah IG serta turut mengembangkan diversifikasi pangan lokal.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan terdiri atas bahan utama dan bahan pendukung. Bahan utama adalah beras warna organik varietas padi lokal (Merah *Wakawonda*, Hitam *Wakombe* dan Cokelat *Warumbia*) diperoleh dari outlet produk organik koperasi Bina Insan Cita Indonesia (BICI). Bahan pendukung adalah kuning telur, tepung maizena, gula merah, kacang tanah, dan kismis. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis nilai gizi terdiri dari H_2SO_4 1.25% (teknis), $NaOH$ 2.35% (teknis), alkohol 96%, n-heksan (teknis), dan larutan standar protein reagen Biuret (teknis), larutan DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) (Sigma), etanol (teknis), $NaOH$ (teknis), dan air.

Tahapan Penelitian

Pembuatan *Brondong* beras atau *puffed rice*

Persiapan dilakukan dengan melakukan penimbangan beras sesuai formulasi, setelah itu beras direndam 30 menit dan untuk beras hitam dilakukan perendaman selama 1 jam. Setelah itu beras dicuci dengan menggunakan air 500 mL. Beras ditiriskan dan dituang ke dalam panci kukusan berukuran 2,8 L. Kemudian beras dikukus dengan menggunakan air 900 mL hingga beras menjadi aron selama 1 jam. Beras didinginkan selama 15 menit dan di oven selama 6 jam dengan suhu $60^{\circ}C$. Beras kembali didinginkan selama 15 menit kemudian digoreng selama 1-2 menit hingga beras mengembang.

Pembuatan *snack bar* (Indrastati dan Anjani 2016)

Proses pembuatan *snack bar* menggunakan metode oven (Indrastati dan Anjani, 2016 yang telah dimodifikasi) diawali dengan penyiapan bahan-bahan dalam pembuatan *snack bar*, selanjutnya bahan-bahan tersebut ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik sesuai dengan formulasi. Bahan yang dicampurkan pada pembuatan *snack bar* adalah kuning telur 36g, tepung maizena 25g, gula merah 50g, kacang tanah 10g, dan kismis 5g. Kuning telur dan tepung maizena dicampur terlebih dahulu setelah itu dimasukkan bahan lain secara berurutan. Setelah tercampur adonan dimasukkan ke dalam cetakan dengan



masing-masing berat 40g dan dipanggang selama 45 menit dengan suhu 100°C. Setelah matang didinginkan selama 30 menit lalu dikemas dengan kemasan plastik yang dilapisi aluminium. *Snackbar* selanjutnya siap untuk dianalisis sifat organoleptik tingkat kesukaan (metode hedonik), uji segitiga, nilai gizinya yaitu kadar protein, karbohidrat, lemak, kadar air, kadar serat, kadar abu, kadar glukosa, serta uji aktivitas antioksidan.

Pengujian Organoleptik *Snack bar* (Bambang *et al.*, 1988)

Uji organoleptik *snack bar* terdiri atas 3 yaitu Uji Segitiga dengan pengujiannya panelis harus memilih satu produk yang berbeda dan dalam pengujiannya diperlukan sampel pembandingan dan Uji Hedonik dengan memberikan penilaian tingkat kesukaan pada lima parameter yaitu warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan dengan menggunakan skala hedonik (5=sangat suka, 4=suka, 3=agak suka, 2=tidak suka, dan 1=sangat tidak suka). Uji organoleptik panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis tidak terlatih yang terdiri dari sekelompok mahasiswa S1 Teknologi Pangan Universitas Halu Oleo sebanyak 30 orang.

Analisis Nilai Gizi

Analisis nilai gizi *snack bar* meliputi analisis kadar air metode thermogravimetri (AOAC, 1970), analisis kadar abu metode thermogravimetri (AOAC, 1970), analisis kadar protein menggunakan metode biuret (AOAC, 2005), analisis kadar lemak metode ekstraksi Soxhlet (AOAC, 1970), analisis kadar karbohidrat yang dihitung berdasarkan *by difference* (AOAC, 1970), analisis kadar serat metode refluks (AOAC, 1970) dan analisis kadar glukosa metode Luff-Schoorl (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (AOAC, 2005)

Sampel ditimbang 5 mg, kemudian dilarutkan dengan etanol p.a larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Kemudian dilakukan maserasi 6 jam. Ekstraksi yang didapat disaring dengan kertas asring, sehingga didapat volume ekstrak sekitar 100 mL. Konsentrasi ekstrak yang didapat adalah 1 mg/mL. Dilakukan pengenceran dari masing-masing larutan ekstrak konsentrasi 1.494 mg/L menjadi larutan dengan konsentrasi 50, 100, 200, 300, 400 dan 500 mg/L. Pembuatan larutan blanko dengan dipipet 1 mL larutan DPPH ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan etanol p.a sebanyak 4 mL. Tutup dengan *aluminium foil*. Kemudian dihomogenkan dengan vortex dan diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit. Serapan larutan blanko diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 513 nm. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan dipipet 1 mL sampel ekstraksi dengan masing-masing pengenceran ditambahkan 3 mL etanol dan 1 mL larutan DPPH kemudian dari beberapa sampel digunakan variasi konsentrasi diantaranya 50, 100, 200,



300, 400 dan 500 mg/L. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit, kemudian dimasukkan dalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 513nm. Larutan sampel yang didapat digunakan sebagai Absorbansi sampel (As). Absorbansi dari *snack bar* dan yang diperoleh dibandingkan dengan Absorbansi DPPH sehingga diperoleh nilai % inhibisinya. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam % Inhibisi yang ditentukan melalui persamaan:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100$$

IC₅₀ dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear, konsentrasi sampel sebagai sumbu y. Dari persamaan $y = a + bx$ dapat dihitung nilai IC₅₀ dengan menggunakan rumus $IC_{50} = (50 - a) : bx$

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 jenis perlakuan yang dilambangkan dengan huruf (P) yaitu : P1 (40% Beras merah *Wakawundu* : 20% Beras hitam *Wakombe* : 40% Beras coklat *Warumbia*), P2 (45% Beras merah *Wakawundu* : 15% Beras hitam *Wakombe* : 40% Beras coklat *Warumbia*), P3 (40% Beras merah *Wakawundu* : 15% Beras hitam *Wakombe* : 45% Beras coklat *Warumbia*), P4 (50% Beras merah *Wakawundu* : 10% Beras hitam *Wakombe* : 40% Beras coklat *Warumbia*), P5 (40% Beras merah *Wakawundu* : 10% Beras hitam *Wakombe* : 50% Beras coklat *Warumbia*). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan dan berdasarkan penelitian pendahuluan.

Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam (*Analysis of Variance*), hasil analisis yang diperoleh hasil yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penilaian Organoleptik Uji Segitiga

Hasil analisis ragam (uji Z) produk *snack bar* formulasi beras warna organik terhadap variabel perbedaan nyata terkecil perlakuan P4 sebagai pembanding dari P1, P2, P3, dan P5 berdasarkan parameter rasa.

Tabel 1. Hasil analisis ragam (uji Z) *snack bar* terhadap uji organoleptik segitiga.

No.	Perlakuan	Hasil uji Z
1	Set 1 (P1 dan P4)	*
2	Set 2 (P2 dan P4)	*
3	Set 3 (P3 dan P4)	tn



4

Set 4 (P5 dan P4)

tn

Keterangan: *=Berbeda nyata (Jika Z hitung lebih besar dari Z tabel), tn= tidak berbeda nyata ((Jika Z hitung lebih besar dari Z tabel).

P1 : 40% Beras merah *Wakawondu* : 20% Beras hitam *Wakombe* : 40% Beras coklat *Warumbia*

P2 : 45% Beras merah *Wakawondu* : 15% Beras hitam *Wakombe* : 40% Beras coklat *Warumbia*

P3: 40% Beras merah *Wakawondu* : 15% Beras hitam *Wakombe* : 45% Beras coklat *Warumbia*

P4 : 50% Beras merah *Wakawondu* : 10% Beras hitam *Wakombe* : 40% Beras coklat *Warumbia*

P5 : 40% Beras merah *Wakawondu* : 10% Beras hitam *Wakombe* : 50% Beras coklat *Warumbia*

Berdasarkan data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian organoleptik uji segitiga pada hasil uji Z taraf 5% pada Set 3 (P3 dan P4) dan Set 4 (P5 dan P4) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 yaitu perlakuan pembandingan, sedangkan pada Set 1 (P1 dan P4) dan Set 2 (P2 dan P4) berbeda nyata pada perlakuan pembandingan atau P4. Maka perlakuan P1, P2, dan P4 yang berbeda nyata dipilih oleh panelis akan di analisis selanjutnya yaitu uji organoleptik hedonik.

Hasil Penilaian Organoleptik Uji Hedonik

Rekapitulasi hasil analisis ragam (uji F) produk *snack bar* hasil formulasi beras warna organik varietas lokal (merah *Wakawondu*, hitam *Wakombe*, coklat *Warumbia*) dan merupakan perlakuan terpilih (P1, P2 dan P4) dari uji organoleptik sebelumnya (uji segitiga) terhadap variabel kesukaan organoleptik tingkat kesukaan yang meliputi warna, aroma, tekstur, rasa dan *overall* (keseluruhan) *snack bar* disajikan pada Tabel 2.

Tabel.2 Rekapitulasi analisis ragam *snack bar* terhadap parameter organoleptik hedonik yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan.

No.	Variabel pengamatan	Hasil uji F
1	Organoleptik warna	tn
2	Organoleptik aroma	tn
3	Organoleptik rasa	**
4	Organoleptik tekstur	**
5.	Organoleptik <i>overall</i> (keseluruhan)	*

Keterangan: *=Berpengaruh nyata ($p > 0,05$), **=Berpengaruh sangat nyata ($p > 0,01$), tn= Berpengaruh tidak nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa penilaian organoleptik warna dan aroma berpengaruh tidak nyata sedangkan untuk rasa, tekstur dan *overall* (keseluruhan) berpengaruh sangat nyata terhadap formulasi beras warna organik varietas lokal (merah *Wakawondu*, hitam *Wakombe*, coklat *Warumbia*) produk *snack bar* yang dihasilkan.

Karakteristik Organoleptik



Rekapitulasi hasil uji organoleptik *snack bar* yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan *overall* disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata hasil uji organoleptik hedonik *snack bar*

Formulasi M : H : C (%)	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur		Overall	
	Rerata	Ket	Rerata	Ket	Rerata	Ket	Rerata	Ket	Rerata	Ket
P1 (40:20:40)	3,53 ^a ± 0,90	Agak suka	3,27 ^a ± 0,69	Agak suka	2,87 ^{b±} 0,86	Agak suka	3,43 ^{b±} 0,89	Agak suka	3,50 ^{b±} 0,63	Agak suka
P2 (45:15:40)	3,33 ^a ± 0,99	Agak suka	3,33 ^a ± 0,80	Agak suka	3,20 ^b ± 0,76	Agak suka	3,53 ^b ± 0,99	Agak suka	3,70 ^{ab} ± 0,70	Suka
P4 (50:10:40)	2,97 ^a ± 0,85	Agak suka	3,50 ^a ± 0,68	Agak suka	3,83 ^a ± 0,65	Suka	4,00 ^a ± 0,47	Suka	3,97 ^a ± 0,76	Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%. (M : Merah *Wakawodu*, H : Hitam *Wakombe*, C : Cokelat *Warumbia*)

Warna

Berdasarkan hasil penilaian pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata warna *snack bar* beras warna menunjukkan pengaruh tidak nyata, yang diperoleh berkisar antara 2.97-3.53 (agak suka). Penilaian organoleptik warna terendah diperoleh pada perlakuan P4 yaitu 2.97 sedangkan penilaian organoleptik warna tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 yaitu 3.53. Perbedaan warna antar perlakuan tidak terlihat signifikan, hal ini dapat disebabkan karena adanya pengaruh bahan tambahan yaitu gula merah yang digunakan sama yaitu 50 gpada setiap perlakuannya sehinggamemberikan warna kecoklatan yang merata. Sehingga rata-rata panelis tidak dapat membedakan warna *snack bar* pada setiap perlakuannya.. Hal ini sejalan dengan penelitian Sarimaet *al.*(2018) melaporkan bahwa mutu bekasam ikan nila dari pengaruh penambahan gula merah terhadap mutu organoleptik warna pada perlakuan penambahan gula merah 50% memberikan warna kecoklatan dibandingkan tanpa penambahan gula merah dan penambahan 30%. Semakin banyak gula merah yang ditambahkan maka semakin menunjukkan warna kecoklatan. Adapun penyebab warna coklat lainnya yaitu penggunaan beras hitam dalam formulasi *snack bar*. Beras hitam (*Oryza sativa* L.indica) merupakan varietas lokal memiliki perikarp, aleuron dan endosperm yang berwarna merah biru ungu pekat warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin, apabila konsentrasi antosianin tinggi, maka warnanya akan menjadi ungu tua atau berwarna gelap, berbeda dengan beras putih atau beras warna lain (Suardi *et al.*, 2009).

Aroma

Berdasarkan hasil penilain pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata aroma *snack bar* beras warna menunjukkan pengaruh tidak nyata, yang diperoleh berkisar antara 3.27-3.50 (agak suka). Penilaian organoleptik warna terendah diperoleh pada perlakuan P1 yaitu 3.27 sedangkan penilaian organoleptik warna



tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 yaitu 3.50. Uji organoleptik aroma tidak berpengaruh nyata terhadap formulasi *snack bar* dengan kategori suka dengan aroma yaitu cukup kuat, hal ini diduga aroma khas dari ketiga beras warna organik memiliki aroma yang hampir sama. Hal ini sesuai dengan penelitian Amiet *al.*(2013) melaporkan bahwa karakterisasi aroma beberapa varietas beras lokal yaitu sampel beras Rojolele dan Mandoti dengan nilai aroma sereal (21,29 dan 23,42), aroma *sweet* (9.92 dan 9.71) dan aroma *green* (5.92 dan 6.67) dapat disimpulkan bahwa memiliki kemiripan aroma yang sama karena berada pada satu kelompok maka terdeteksi memiliki kemiripan yang sama. Kemiripan jenis aroma yang terkandung pada masing- masing varietas terutama disebabkan oleh faktor genetik, selain itu juga karena kondisi tempat tumbuh dan penanganan pasca panen. Pada umumnya beras memiliki aroma yang khas yaitu langudana aroma ini masih tercium meskipun sudah dilakukan pemasakan dan juga komponen bahan lain.

Rasa

Berdasarkan hasil penilaian Tabel 3 menunjukkan bahwa penilaian organoleptik rasa *snack bar* berkisar 2.87-3.83 (agak suka-suka). Penilaian organoleptik tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 yaitu 3.83 (suka), sedangkan penilaian organoleptik terendah diperoleh pada perlakuan P1 yaitu 2.87 (agak suka). Hasil penilaian organoleptik, diketahui bahwa ada pengaruh formulasi terhadap penilaian organoleptik rasa semakin tinggi formulasi beras merah maka disukai panelis, sedangkan semakin tinggi beras hitam maka menurun tingkat kesukaan panelis. Berdasarkan penelitian Alin(2018) dalam pembuatan minuman fungsional dengan variasi perbandingan dari air tajin beras hitam dengan sari *black mulberry* tingkat kesukaan panelis terhadap rasa minuman yaitu pada variasi perbandingan 1:1 paling disukai panelis sebesar 3,75 (suka). Semakin tinggi konsentrasi penambahan air olahan beras hitam maka semakin menurun tingkat kesukaan panelis karena beras hitam memiliki karakteristik yang kurang baik dari segi rasa yaitu rasa sepat. Adapun penyebab lain dari rasa pada *snack bar* juga dapat dipengaruhi oleh adanya bahan tambahan yang diberikan yaitu gula merah yang digunakan samapada setiap perlakuannya sehingga memberikan rasa manis.

Tekstur

Berdasarkan hasil penilaian Tabel 3 menunjukkan bahwa penilaian organoleptik tekstur *snack bar* berkisar 3.43-4.00 (agak suka-suka). Penilaian organoleptik tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 yaitu 3.43 (suka), sedangkan penilaian organoleptik terendah diperoleh pada perlakuan P1 yaitu 2.87 (agak suka). Hasil penilaian organoleptik, diketahui bahwa ada pengaruh formulasi terhadap penilaian organoleptik tekstur *snack bar*, bahwa semakin banyak beras merah yang ditambahkan maka tekstur *snack bar* cenderung disukai panelis, sedangkan semakin banyak beras hitam yang ditambahkan rasa *snack bar* cenderung kurang disukai



oleh panelis. Formulasi *snack bar* beras warna dengan konsentrasi beras hitam 20% cenderung kurang disukai panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian Melinda *et al.* 2018 *snack bar* beras hitam dengan menggunakan gelatin, nilai kesukaan tekstur berkisar 2,98 hingga 4,69 yaitu mulai tidak suka hingga netral. Nilai kesukaan tertinggi pada penggunaan formulasi beras hitam terendah yaitu 12%. Beras hitam memiliki penerimaan yang relatif rendah karena memiliki tekstur yang kasar dan lebih keras. Adapun penyebab lain dari tekstur pada *snack bar* juga dapat dipengaruhi oleh adanya bahan tambahan yang diberikan yaitu kuning telur yang digunakan samapada setiap perlakuannya sehinggamemberikan tekstur yang mudah patah hingga mudah patah.

Overall (Keseluruhan)

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa penilaian organoleptik *overall snack bar* berkisar 3.50-3.97 (agak suka-suka). Penilaian organoleptik tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 yaitu 3.97 (suka) dan merupakan perlakuan terbaik, sedangkan penilaian organoleptik terendah diperoleh pada perlakuan P1 yaitu 3.50 (agak suka). Formulasi P4 merupakan formulasi terbaik bagi panelis. Hal ini diduga karena panelis cenderung menyukai *snack bar* dengan tingkat kekerasan yang mudah patah, warna coklat, aroma yang cukup kuat, dan rasa yang manis. Semakin banyak formulasi beras hitam *Wakombe* maka tingkat kesukaan keseluruhan *snack bar* akan menurun. penilaian daya terima keseluruhan terhadap makanan dapat diukur dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur (Irmawati *et al.*, 2014).

Hasil Analisis Nilai Gizi

Rekapitulasi hasil analisis nilai gizi produk *snack bar* terbaik P4 (50% Beras merah *Wakawundu* : 10% Beras hitam *Wakombe* : 40% Beras coklat *Warumbia*) terhadap analisis proksimat *snack bar* yang meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, serat, dan glukosa. Serta informasi nilai gizi dari beberapa Standarisasi dijadikan acuan pada produk terbaik yaitu SNI *cookies*, *snack bar* komersial, dan USDA (*Unites States Departement of Agriculture*) 25048 mengenai *Nutri-Grain Fruit and Nut Bar*, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Nilai Gizi *Snack Bar* Perlakuan Terbaik

Komponen	Perlakuan P4 (%) [*]	SNI (%) ^{**}	Komersial (%) ^{***}	USDA (%) ^{****}
Kadar air	2,25±0,13	Maks. 5	-	Maks. 11.26
Kadar abu	1,26±0,42	Maks. 1,5	-	-
Kadar lemak	10,28±0,02	Min. 9,5	23,33	Maks. 10.93
Kadar protein	3,22±0,52	Min. 9	6,67	Min. 9.38
Kadar karbohidrat	83,33±1,00	Min. 70	66,67	Min. 66.72
Kadar serat kasar	10,07±0,81	Mak. 0,5	3,33	Maks. 5.7
Kadar glukosa	9,97±0,65	-	33,33	32.45

Keterangan : ^{*}= Perlakuan terbaik P4: 50% Beras merah *Wakawundu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia* (Data primer hasil penelitian, 2019)



- ** = SNI 01-2973-1992 *cookies* (1992)
*** = Komersial Simba sereal bar
**** = USDA 25048 mengenai *Nutri-Grain Fruit and Nut Bar* (2015)

Kadar Air

Hasil penelitian yang diperoleh dapat diketahui kadar air yang terkandung dalam *snack bar* dengan perlakuan terpilih P4 (50% Beras merah *Wakawodu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras cokelat *Warumbia*) yaitu sebesar 2,25%. Menurut mutu SNI *cookies* kadar air untuk *cookies* maksimal adalah 5%. Dengan demikian, kadar air *snack bar* memiliki kadar air yang sesuai dengan standar mutu *cookies*. Selain itu kadar air *snack bar* hasil formulasi, nilai ini cukup rendah dibanding dengan kadar air *snack bar* menurut standar USDA 25048 (maksimal 11,26%) sehingga *snack bar* yang dihasilkan telah memiliki kadar air yang sesuai dengan standar USDA 25048 maupun standar mutu. *Snack bar* beras warna terpilih yang dihasilkan memiliki kadar air 2,25%. Hasil analisis kadar air *snack bar* ini sejalan dengan penelitian *cereal bar* oleh Munhoz *et al.* (2014) yang berkisar 2,35% hingga 4,35%, sedangkan jika dibandingkan dengan kadar air *cereal bar* dengan modifikasi penambahan buah-buahan Onfry *et al.* (2014) berkisar 13,53%. Pengaruh formulasi terhadap kadar air produk *snack bar* terpilih dimana proporsi formulasi yang tertinggi yaitu beras merah (*Wakawodu*) sebanyak 50%, semakin tinggi konsentrasi beras merah (*Wakawodu*) dapat menurunkan kandungan air pada *snack bar*. Hal ini dikarenakan beras merah mengandung pati yang cukup banyak. Menurut Manullang *et al.* (1995) bahan yang mengandung pati akan mengalami penurunan kadar air akibat mekanisme patidan protein sehingga air tidak dapat diikat secara sempurna karena ikatan hidrogen yang mengikat air yang telah dipakai untuk interaksi pati dan protein. Beras merah memiliki amilosa rendah dan amilopektin tinggi. Kandungan amilosa pada beras merah yaitu 28,62% sedangkan amilopektin 40% (Indrasari *et al.*, 2010).

Kadar Abu

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kandungan kadar abu produk *snack bar* terbaik P4 (50% Beras merah *Wakawodu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras cokelat *Warumbia*) yaitu sebesar 1,26%. Menurut mutu SNI *cookies* kadar abu untuk *cookies* maksimum adalah 1,5% (b/b). Dengan demikian, kadar abu *snack bar* terpilih dari hasil penelitian tidak melebihi syarat mutu *cookies*. Diketahui bahwa nilai kadar abu yang rendah ini, disebabkan dari masing-masing beras baik hitam, merah dan coklat memiliki kadar abu yang cukup rendah. Menurut Sudarmadji *et al.* (1996) kandungan abu suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat di dalamnya. Mineral dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik (asam malat, oksalat, asetat, pektat) dan garam anorganik (fosfat, karbonat, klorida, sulfat, nitrat). Kristamini dan Pomeranz



(2009), melaporkan bahwa beras merah memiliki komposisi gizi untuk kadar abu berkisar 1,14%. Sedangkan beras hitam memiliki komposisi gizi kadar abu berkisar 0,9% (Brilia *et al.*, 2015).

Kadar lemak

Berdasarkan hasil penelitian kadar lemak yang terkandung dalam *snack bar* terpilih yaitu sebesar 10,28%. Kadar lemak *snack bar* menurut mutu SNI *cookies* kadar lemak untuk *cookies* minimal adalah 9,5%. Dengan demikian, kadar lemak *snack bar* perlakuan terbaik P4 (50% Beras merah *Wakawodu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia*) memenuhi batas minimal syarat mutu *cookies*. Nilai ini lebih rendah dibanding dengan kadar lemak *snack bar* komersial berkisar (23,33%) dan kadar lemak *snack bar* hasil formulasi beras warna, nilai ini cukup rendah dibanding dengan kadar lemak *snack bar* menurut standar USDA 25048 (maksimal 10,93%) sehingga *snack bar* yang dihasilkan telah memiliki kadar lemak yang sesuai dengan standar mutu dan USDA 25048. *Snack bar* beras warna terpilih yang dihasilkan memiliki kadar lemak 10,28%. *Snack bar* beras warna terpilih yang dihasilkan memiliki kadar lemak 10,28%. Perhitungan lemak yang dianjurkan yaitu 25% dari kebutuhan kalori makanan selingan, sehingga didapat 5,56g per satu takaran saji *snack bar*. Kandungan lemak dalam satu takaran saji memenuhi dari yang dianjurkan yaitu 0,58g. Tingginya kandungan lemak pada *snack bar* terpilih diduga karena penggunaan bahan-bahan tambahan seperti telur, kacang tanah dan minyak goreng. Hal ini sesuai penelitian Ranti (2018) melaporkan kadar lemak pada pembuatan *snack bar* sinbiotik dari tepung kedelai hitam dengan penambahan telur yaitu sebesar 12,65%. Dalam pembuatan *snack bar* beras warna menggunakan kuning telur sehingga dapat menyumbangkan kandungan lemak yang lebih banyak. Kuning telur mengandung lemak yang tinggi yaitu berkisar 22,5%.

Kadar protein

Berdasarkan hasil penelitian kadar protein yang terkandung dalam *snack bar* terpilih yaitu sebesar 3,22%. Nilai ini lebih rendah dengan kadar protein *snack bar* komersial (6,67%). Sedangkan kadar protein *snack bar* menurut mutu SNI *cookies* minimal 9%. Dengan demikian, kadar protein *snack bar* perlakuan terbaik belum memenuhi SNI *cookies* dan kadar protein *snack bar* menurut standar USDA 25048 (9,38%), sehingga *snack bar* yang dihasilkan telah memiliki kadar protein yang lebih rendah dari *snack bar* komersial dan belum memenuhi SNI dan standar USDA 25048. *Snack bar* beras warna terpilih yang dihasilkan memiliki kadar protein 3,22%. Rendahnya kandungan protein pada *snack bar* beras warna ini disebabkan beras warna memiliki kandungan protein rendah berkisar 3,15% hingga 4,94%. *Snack bar* beras warna terpilih yang dihasilkan memiliki kadar protein 3,22%. Perhitungan protein yang dianjurkan yaitu 20% dari kebutuhan kalori makanan selingan, sehingga didapat 10g per satu takaran saji *snack bar*. Dalam



satu takaran saji hanya mengandung protein sebesar 0,65g. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Annisa dan Fitriyono (2013), dalam pembuatan *snack bar* beras warna (merah, hitam dan coklat) pada hasil uji kandungan zat gizi didapatkan kandungan protein *snack bar* berkisar 6,32-6,95 g/100 g. Kandungan protein dalam per sajian *snack bar* yaitu berkisar 2,53-2,78 g/40 g/sajian.

Kadar karbohidrat

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kandungan kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* pada produksi *snack bar* terpilih yaitu sebesar 83,3%. Dengan demikian, kadar karbohidrat *snack bar* perlakuan terbaik P4 (50% Beras merah *Wakawodu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia*) lebih tinggi dari syarat mutu *cookies*. Hasil analisis kadar karbohidrat *snack bar* beras warna terpilih jauh lebih tinggi dibandingkan dengan *snack bar* komersial yaitu berkisar (66,67%) dan menurut standar USDA 25048 (minimal 66,72%) sehingga *snack bar* yang dihasilkan memiliki kadar karbohidrat yang lebih tinggi dari SNI *cookies*, *snack bar* komersial dan untuk standar USDA 25048 telah memenuhi batas minimal. *Snack bar* beras warna terpilih yang dihasilkan memiliki kadar karbohidrat 83,33%. Perhitungan karbohidrat yang dianjurkan yaitu 55% dari kebutuhan kalori makanan selingan didapat 27,5g per satu takaran saji *snack bar* dapat dilihat pada Lampiran 16. Kandungan karbohidrat dalam satu takaran saji melebihi dari yang dianjurkan yaitu sebesar 45,83g. Tingginya kadar karbohidrat pada *snack bar* terpilih yaitu perlakuan P4 (50% Beras merah *Wakawodu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia*) tersebut dapat disebabkan oleh tingginya kandungan karbohidrat masing-masing beras warna. Komposisi gizi dari beras merah mengandung karbohidrat yang tinggi yaitu 77%, beras hitam 83,8% dan beras coklat 77,24% (Adriamin *et al.*, 2015).

Kadar serat

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kandungan kadar serat pada produksi *snack bar* terpilih yaitu sebesar 10,07%. Kadar serat menurut mutu SNI *cookies* maksimal 0,5%. Dengan demikian, kadar serat *snack bar* perlakuan terbaik P4 (50% Beras merah *Wakawodu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia*) lebih tinggi dari syarat mutu *cookies*. Hasil analisis kadar serat *snack bar* beras warna terpilih jauh lebih tinggi atau melampaui standar dibandingkan dengan *snack bar* komersial yaitu berkisar (3,33%) dan standar USDA 25048 (maksimal 5,7%) sehingga *snack bar* yang dihasilkan memiliki kadar serat yang lebih tinggi dari standar mutu, *snack bar* komersial dan standar USDA 25048. *Snack bar* beras warna terpilih yang dihasilkan memiliki kadar serat 10,07%. Asupan serat yang dianjurkan untuk penderita diabetes melitus sebesar 25g/hari. Kandungan serat dalam setiap potong *snack bar* terpilih adalah 4,028 g didapatkan dari berat *snack bar* dalam satu porsi (40g) per 100 g beratnya kemudian dikalikan dengan hasil pengujian



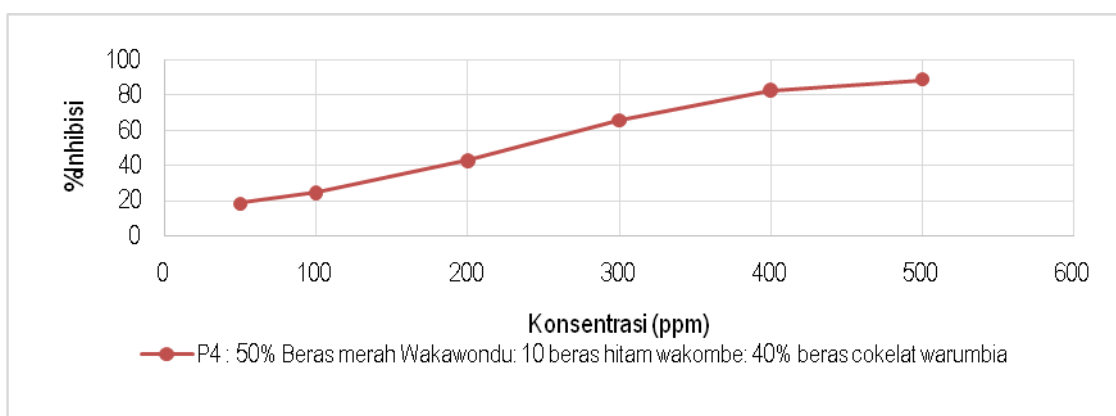
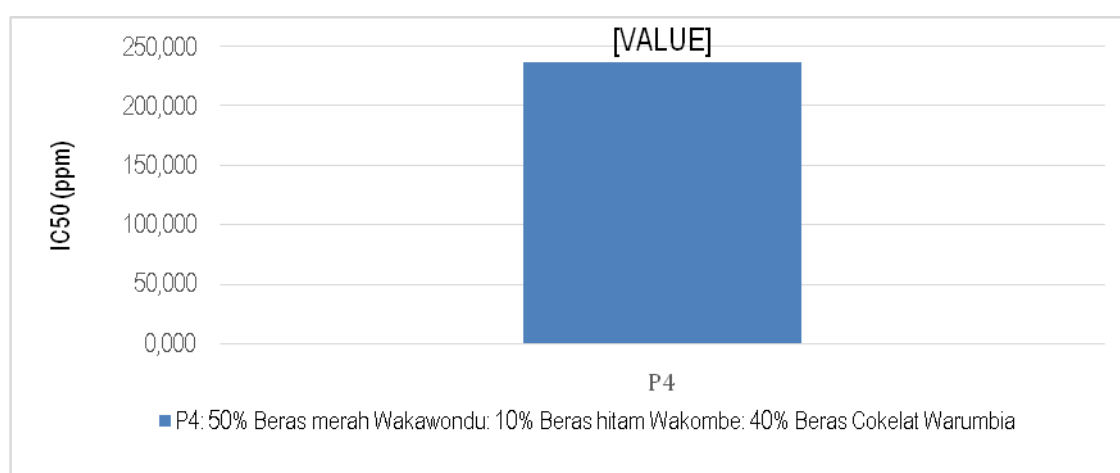
kadar serat. Dari kandungan serat yang telah dihitung maka setiap porsi *snack bar* terpilih dapat mencukupi kebutuhan serat sebesar 16% dalam sehari, dengan formulasi *snack bar* terpilih sudah dapat dikatakan makanan selingan yang tinggi serat karena dapat mencukupi lebih dari 10% kecukupan serat penderita diabetes melitus dalam sehari. Hasil kadar serat *snack bar* yang dihasilkan cukup tinggi diduga dari tingginya konsentrasi beras merah yang digunakan pada perlakuan P4 (50% Beras merah *Wakawodu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia*). Sesuai dengan penelitian Adriamin *et al.* (2015) tentang nilai gizi dari beberapa jenis beras dilaporkan hasil analisis kandungan gizi kadar serat yaitu beras merah memiliki nilai kandungan kadar serat tertinggi yaitu 7,48%, beras hitam 3,15% dan beras coklat 6,22%.

Kadar glukosa

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kandungan kadar glukosa pada produk *snack bar* terpilih yaitu sebesar 9,99%. Hasil analisis kadar glukosa *snack bar* beras warna terpilih perlakuan terbaik P4 (50% Beras merah *Wakawodu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia*) jauh lebih rendah dibandingkan dengan *snack bar* komersial yaitu berkisar (33,33%) dan menurut standar USDA 25048 (maksimal 32,45%) sehingga *snack bar* yang dihasilkan memiliki kadar glukosa yang lebih rendah dari *snack bar* komersial dan memenuhi standar USDA 25048. *Snack bar* beras warna terpilih yang dihasilkan memiliki kadar glukosa 9,97%. Hal ini menunjukkan bahwa *snack bar* beras warna terpilih berpotensi mempunyai IG rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Nuzul *et al.* (2016) melaporkan pada evaluasi kandungan glukosa dan indeks glikemik beberapa sumber karbohidrat diperoleh kandungan glukosa pada nasi merah yaitu 23,03 g dengan IG (47). Ini menunjukkan bahwa kadar glukosa dalam bahan pangan berpotensi menunjukkan nilai IG dalam bahan pangan tersebut dimana jenis pati akan mempengaruhi nilai IG. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rimbawan dan Siagian (2004) yang menyatakan bahwa penurunan kadar glukosa dapat dipengaruhi oleh nilai IG (Indeks Glikemik) yang dimiliki beras warna, nilai IG yang dimiliki beras warna yaitu beras coklat (55), beras merah (59), dan beras hitam (42,3) (Sun Q *et al.*, 2012; Indrasari *et al.*, 2010; Yang YX *et al.*, 2006). Dimana pangan yang memiliki nilai IG rendah <55 hingga sedang 56-69 mampu menurunkan kadar glukosa darah (Atkinson *et al.*, 2008).

Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis aktivitas antioksidan *snack bar* perlakuan terbaik P4 dengan formulasi (50% Beras merah *Wakawodu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia*) disajikan pada Gambar 1.


 Gambar 1. Aktivitas antioksidan pada *snack bar* terbaik P4

 Gambar 2. Konsentrasi IC_{50} *snack bar* terbaik P4

Berdasarkan hasil dari analisis aktivitas antioksidan pada Gambar 1. Produk *snack bar* diketahui bahwa aktivitas antioksidan pada perlakuan P4 menunjukkan nilai IC_{50} disajikan pada Gambar 2. Bahwa nilai IC_{50} *snack bar* terbaik yaitu sebesar 237,14 ppm dengan kategori sangat lemah. Hal ini sesuai dengan Molyneux (2004) Secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm ($IC_{50} < 50$ ppm), kuat ($50 < IC_{50} < 100$), sedangkan ($100 < IC_{50} < 150$ ppm), lemah (150 ppm $< IC_{50} < 200$ ppm), dan sangat lemah ($IC_{50} > 200$ ppm). Beras merah (*Oryza nivara*) memiliki beberapa keunggulan yaitu mengandung banyak senyawa fenolik. Kandungan antosianin, fenolik dan aktivitas antioksidan beras merah berkisar antara 15,14–16,69 mg/100 g, 82,01–84,43 mg GAE/100 g, dan 119,9–312,3 TE/100 g (Wilkens *et al.*, 2008). Beras hitam memiliki aktivitas antioksidan dengan jenis beras lainnya yaitu sebesar 66,27% (Adriamin *et al.*, 2015). Diniyah (2009), melaporkan bahwa rata-rata aktivitas antioksidan beras coklat sebesar 86,33%. Lemahnya aktivitas antioksidan pada *snack bar* beras warna (merah *Wakawondu*, hitam *Wakombe*, coklat *Warumbia*), hal ini diduga pengaruh proses penggorengan, pengovenan dan suhu pemasakan pada pembuatan brondong beras. Kandungan antioksidan *snack bar* terbesar berasal dari aleuron atau kulit beras warna, namun proses pembuatan brondong menyebabkan



sebagian besar aleuron hilang. Proses pemanasan pada suhu tinggi dalam pembuatan brondong beras mengakibatkan beras mengembang sehingga aleuron terlepas dari biji beras. Semakin baik hasil pembuatan brondong maka kandungan aleuronnya semakin rendah artinya kandungan antioksidan pada bahan pangan tersebut semakin rendah. Menurut Suryaningrum *et al.* (2006) zat bioaktif yang merupakan sumber antioksidan ini mudah rusak bila terkena panas dan cahaya matahari ketika pengeringan.

KESIMPULAN

Penilaian karakteristik organoleptik uji hedonik produk *snack bar* formulasi beras warna organik varietas lokal (merah *Wakawondu*, hitam *Wakombe*, coklat *Warumbia*) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap karakteristik warna dan aroma namun berpengaruh nyata terhadap karakteristik rasa, tekstur dan *over all* (keseluruhan). P4 (50% Beras merah *Wakawondu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia*) merupakan formulasi terbaik bagi panelis dari segi parameter *overall* (keseluruhan). Nilai gizi produk *snack bar* formulasi beras warna organik varietas lokal (merah *Wakawondu*, hitam *Wakombe*, coklat *Warumbia*) diperoleh kadar air sebesar 2,25%, abu 1,26%, protein 3,22%, lemak 10,28%, karbohidrat 83,28%, serat kasar 10,07% dan glukosa 9,97%. Aktivitas antioksidan dalam *snack bar* perlakuan terbaik formulasi (50% Beras merah *Wakawondu*: 10% Beras hitam *Wakombe*: 40% Beras coklat *Warumbia*) tergolong sangat lemah dengan nilai IC_{50} sebesar 237,14 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriamin A, Munifatul I, dan Sri H., 2015. Aktivitas Antioksidan dan Nilai Gizi dari Beberapa Jenis Beras dan Millet Sebagai Bahan Pangan Fungsional Indonesia. *Jurnal Biologi*. 4(1): 45-61.
- Alin A. 2018. Kajian Variasi Perbandingan Air Tajin Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Dengan Sari *Black Mulberry* (*Morus nigra*) Terhadap Kandungan Antosianin Minuman Fungsional "Rabiry". Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Almatsier, Sunita. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Ami T R., Dewi S. I., Dody D. H. 2013. Karakterisasi Aroma dan Rasa Beberapa Varietas Beras Lokal Melalui *Quantitative Descriptive Analysis Method*. *Jurnal Informatika Pertanian*. 22(1):37-44.
- Annisa S L, Fitriyono A. 2013. Analisis Kandungan Zat Gizi Makro Dan Indeks Glikemik *Snack Bar* Beras Warna Sebagai Makanan Selingan Penderita Nefropati Diabetik. *Journal of Nutrition Collegel*. 2(4):514-522.
- AOAC. 1970. Official Method of Analysis of Association of Official Analytical Chemist Ed ke-14. AOAC Inc.



- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 2005. Official Methods of Analysis (18 Edn). Association of Official Analytical Chemist Inc. Mayland. USA.
- Diniyah, E. 2009. Optimasi Jenis Pelarut Untuk Ekstraksi Antioksidan Alami Dari Fraksi-Fraksi Gabah (*Oryza Sativa* L. Kultivar. IR64) serta Aplikasi Perkecambahan Dan Gelombang Mikro Untuk Peningkatan Antioksidan. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Indrastati N dan Anjani G. 2016. Snack Bar Kacang Merah dan Tepung Umbi Garut Sebagai Alternatif Makanan Selingan Dengan Indeks Glikemik Rendah. *Journal of Nutrition College*. 5(4). 548.
- Indrasari SD, Purwani EY, Wibowo P, Jumali. 2010. Glycemic indices of some rice varieties. *Indonesian Journal of Agriculture*. 3(1):9-16.
- Irmawati, F.M., D. Ishartani, dan D.R. Affandi. 2014. Pemanfaatan tepung umbi garut (*Maranta arundinacea* L.) sebagai pengganti terigu dalam pembuatan biskuit tinggi energi protein dengan penambahan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Teknosains Pangan*. 3 (1): 234-260.
- Kementrian Perdagangan. 2017. Market Intelejen Produk Sweet Biscuit, *Snack Bar*, dan Makanan Ringan Rasa Buah. Indonesian Trade Promotion Center (ITPC).
- Kristamini, Purwaningsih H. 2009. Potensi Pengembangan Beras Merah Sebagai Plasma Nutraf Yogyakarta. *J. Peneliti. dan Pembang. Pertan.* 28(3): 88-95.
- Manullang M Theresia M dan Irianto HE. 1995. Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka dan Sodium Tripolifosfat Terhadap Mutu dan Daya Awet Karnaboko Ikan Pari Kelapa (*Trygon sephen*). *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 6(2) : 21-26.
- Melinda N., Ignasius R. A. P. J., Erni S. 2018. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gelatin Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Snack Bar* Beras Hitam. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 17(2):98-103.
- Munhoz, C.D., Alba-Loureiro, T.C., Martins, J.O., Cerchiaro, G.A., Scavone, C., and Curi, R. 2007. Neutrophil function and metabolism in individuals with diabetes mellitus. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 40:1037-1044.
- Molyneux, P. 2004. The Use Of The Table Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioksidant Activity. *Songklanakar J. Scitechnol.* 26 (2) : 211-219
- Nuzul W. D., Aprilia A., Gita M., Greta N., Eruza T., Heriwiyan, Rany W., Deka P. 2016. Evaluasi Kandungan Glukosa dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalan Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2(2):70-72.
- Liu, S., Willett, W. C., Manson, J. E., Hu, F. B., Rosner, B., Colditz, G. 2003. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middleaged women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 78(5): 920 - 927.



- Ranti DP. 2018. Pengaruh Konsentrasi Bakteri *Lactobacillus acidophilus* Terhadap Karakteristik Sensori Snack Bar Sinbiotik Berbasis Tepung Komposit Ubi Jalar Kuning dan Kedelai Hitam. Food Microbiology.
- Saputra, Yenny dan Budiman Iwan. 2010. Pengaruh Snacking Tinggi Protein dan Tinggi Karbohidrat terhadap Asupan Kalori dan Interval Waktu Makan. JKM.10(1):18-23.
- Sarima R H, Ira N. S., Tjipto L. 2018. Pengaruh Penambahan Gula Merah (*Arengapinnata*) Terhadap Mutu Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. Riau.
- Sudarmadji S., Haryono B dan Suhardi. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suda I, T., Oki M., Masuda M., Kobayashi Y., Nishiba and S. Furuta. 2003. Physiological functionality of purple fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods. JARQ 37(3): 167-173.
- Suardi D K. 2005. Potensi Beras Merah untuk Peningkatan Mutu Pangan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi Sumber Daya Genetik Pertanian, Bogor. Jurnal Litbang Pertanian. 24(3):121-145
- Sun Q., Spiegelman D van, Dam R M., Holmes M D., Malik V S and Willett W C Hu F B. 2010. White Rice, Brown Rice, and Risk of Type 2 Diabetes in US Men and Women. Archive Internal Medicine 170(11): 961 - 969.
- Suryaningrum D., Wikanta T dan Kristiana H. 2006. Uji Senyawa Antioksidan dari Rumput Laut (*Halymenia harveyana* dan *Eucheuma cottonii*). Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 1 (1):51-63.
- USDA. 2015. National Nutrient Database for Standard Reference. Basic Report 25048, Snack, Nutri-Grain Fruit and Nut Bar. The National Agricultural Library, USA.
- Winarno FG. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- World Health Organization. 2014. Commission on Ending Childhood Obesity. Geneva, World Health Organization, Department of Noncommunicable disease surveillance.