

Revisi

**ANALISIS AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, KANDUNGAN ZAT GIZI
MAKRO DAN MIKRO SNACK BAR BERAS WARNA SEBAGAI
MAKANAN SELINGAN PENDERITA NEFROPATI DIABETIK**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

VERINA PERMATASARI HAKIM

G2C009002

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2013

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Analisis Aktivitas Antioksidan, Kandungan Zat Gizi Makro dan Mikro *Snack Bar* Beras Warna sebagai Makanan Selingan Penderita Nefropati Diabetik” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Verina Permatasari Hakim
NIM : G2C009002
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Artikel : Analisis Aktivitas Antioksidan, Kandungan Zat Gizi Makro dan Mikro *Snack Bar* Beras Warna sebagai Makanan Selingan Penderita Nefropati Diabetik

Semarang, 13 September 2013

Pembimbing,

Fitriyono Ayustaningwarno S.TP, M.Si

NIP. 198410012010121006

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	iv
Daftar Lampiran	v
Abstrak	vi
I. PENDAHULUAN	1
II. METODE	3
III. HASIL	
Kandungan Zat Gizi Snack Bar	5
IV. PEMBAHASAN	
1. Kandungan Zat Gizi Snack Bar	6
2. Rekomendasi Snack Bar	9
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
1. Kesimpulan	10
2. Saran	10
VI. DAFTAR PUSTAKA	10

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi Makro Per 100 Gram Snack Bar.	5
Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi Mikro Per 100 Gram Snack Bar.	5
Tabel 3. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Per 100 Gram Snack Bar.....	6
Tabel 4. Rekapitulasi Kandungan Zat Gizi Per Takaran Saji Snack Bar.....	9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penetapan Standar Kandungan Zat Gizi Snack Bar

Lampiran 2. Prosedur Pembuatan Snack Bar

Lampiran 3. Tabulasi Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan

Lampiran 4. Rekapitulasi Kandungan Zat Gizi Snack Bar

Lampiran 5. Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi Snack Bar

Analisis Aktivitas Antioksidan, Kandungan Zat Gizi Makro dan Mikro Snack Bar Beras Warna sebagai Makanan Selingan Penderita Nefropati Diabetik

Verina Permatasari Hakim*, Fitriyono Ayustaningwarno**

ABSTRAK

Latar Belakang: Nefropati diabetik merupakan salah satu komplikasi mikrovaskuler akibat hiperglikemi yang bersifat kronis pada pasien diabetes mellitus. Strategi yang dapat dilakukan untuk menurunkan risiko atau memperlambat progresifitas nefropati diabetik adalah dengan melakukan penatalaksanaan diet yang tepat untuk mempertahankan status gizi optimal, mengendalikan glukosa darah, lipida darah, tekanan darah, asupan protein dan antioksidan, serta mempertahankan keseimbangan elektrolit. Modifikasi makanan selingan berupa snack bar menggunakan produk olahan beras warna serta bahan pengikat berupa inulin dan isomalt dapat menghasilkan produk yang menarik dengan kandungan zat gizi lebih baik.

Tujuan: Menganalisis aktivitas antioksidan, kandungan zat gizi makro dan mikro *snack bar* beras warna, sehingga dapat diperoleh standar porsi *snack bar* beras warna yang dapat direkomendasikan sebagai makanan selingan penderita nefropati diabetik.

Metode: Penelitian eksperimental acak lengkap 1 faktor yaitu 3 produk olahan beras warna meliputi brondong beras coklat, merah dan hitam. Data kandungan lemak, antioksidan, kalium dan fosfor, dianalisis dengan uji *Tukey*.

Hasil: Kandungan zat gizi pada formulasi *snack bar* beras coklat dengan takaran saji 40 g adalah 160,39 kkal energi, 2,78 g protein, 1,42 g lemak, 34,04 g karbohidrat, 14,27 % aktivitas antioksidan, 46,82 mg kalium, 25,69 natrium, dan 0,16 mg fosfor. Kandungan zat gizi pada formulasi *snack bar* beras merah dengan takaran saji 40 g adalah 158,47 kkal energi, 2,53 g protein, 1,51 g lemak, 33,68 g karbohidrat, 14,72 % aktivitas antioksidan, 34,44 mg kalium, 19,33 mg natrium, dan 0,11 mg fosfor. Kandungan zat gizi pada formulasi *snack bar* beras hitam dengan takaran saji 40 g adalah 157,14 kkal energi, 2,63 g protein, 1,30 g lemak, 33,73 g karbohidrat, 25,52 % aktivitas antioksidan, 47,46 mg kalium, 23,90 mg natrium, dan 0,19 mg fosfor.

Kesimpulan: Semua *snack bar* beras warna memiliki kandungan protein dan lemak yang rendah namun kandungan karbohidrat lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil perhitungan kandungan zat gizi makanan selingan penderita nefropati diabetik. *Snack bar* beras hitam memiliki aktivitas antioksidan (25,52 % per 100 g *snack bar*) yang paling tinggi diantara ketiga jenis *snack bar*. *Snack bar* yang direkomendasikan adalah *snack bar* beras hitam.

*Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

**Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

Antioxidant Activity, Macro and Micro Nutrient Analysis Colored Rice Snack Bar as Snack for Diabetic Nephropathy Patients

Verina Permatasari Hakim*, Fitriyono Ayustaningwarno**

ABSTRACT

Background: Diabetic nephropathy is one of the microvascular complications of chronic hyperglycemia due to diabetes mellitus patients. Strategies that can be done to reduce the risk or to slow down of diabetic nephropathy are by doing proper management of diet to maintain optimal nutritional status, controlling blood glucose, blood lipids, blood pressure, intake of protein and antioxidants, as well as to maintain electrolyte balance. Modification of a snack bar variation using processed rice product of colored rice and materials such as inulin and isomalt binder can produce attractive products with better nutritional content.

Objective: To analyze the antioxidant activity, macro and micro nutrients content of colored rice snack bar, with the result is colored rice snack bar serving standard that can be recommended as a snack for patients with diabetic nephropathy.

Methods: The completely randomized single factor experimental design which is used 3 color rice processed products include puffed rice brown rice, red and black. Fat, antioxidant activity, potassium and phosphorus analyzed by Tukey test.

Results: The nutrient content of brown rice snack bar formulation for each 40 g serving size is 160.39 kcal energy, 2.78 g protein, 1.42 g fat, 34.04 g carbohydrates, 14,27 % antioxidant activity, 46.82 mg potassium, 25.69 sodium , and 0.16 mg phosphorus. The nutrient content red rice snack bar formulation for each 40 g serving size is 158.47 kcal energy, 2.53 g protein, 1.51 g fat, 33.68 g carbohydrates, 14,72 % antioxidant activity, 34.44 mg potassium, 19.33 mg sodium, and 0.11 mg phosphorus. The nutrient content black rice snack bar formulation for each 40 g serving size is 157.14 kcal energy, 2.63 g protein, 1.30 g fat, 33.73 g carbohydrates, 25,52 % antioxidant activity, 47.46 mg potassium , 23.90 mg sodium, and 0.19 mg phosphorus.

Conclusion: All of colored rice snack bar has low protein and fat content, but higher carbohydrate content compared with the calculated nutrient content of snack for diabetic nephropathy patients. Antioxidant activity of black rice snack bar (25,52% for each 100 g snack bar) is the highest compared with the third snack bar. Recommended snack bar is black rice snack bar.

Keywords: Diabetic nephropathy, macro and micro nutrient content, colored rice snack bar

*Student of Nutrition Science Program, Medical Faculty of Diponegoro University Semarang.

** Lecturer of Nutrition Science Program, Medical Faculty of Diponegoro University Semarang.

PENDAHULUAN

Nefropati diabetik merupakan salah satu komplikasi mikrovaskuler akibat hiperglikemi yang bersifat kronis pada pasien diabetes mellitus. Nefropati diabetik ditandai dengan adanya albumin dalam urin atau *microalbuminuria* (30-299 mg/24 jam) dan terjadi penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG), yaitu 90-130 ml/menit pada stadium I. Pasien nefropati diabetik yang dapat berkembang menjadi penyakit ginjal stadium akhir adalah 40% dari seluruh pasien.¹

Keadaan hiperglikemi pada penderita diabetes mellitus menyebabkan stress oksidatif yaitu terjadi peningkatan pembentukan radikal bebas dan penurunan antioksidan (*α-tokoferol*, karoten, vitamin C). Radikal bebas merupakan molekul reaktif dan dapat bereaksi dengan protein, asam nukleat serta lipid, mengubah strukturnya dan menimbulkan kerusakan sel serta menyebabkan komplikasi berbagai organ salah satunya ginjal.²

Strategi yang dapat dilakukan untuk menurunkan risiko atau memperlambat progresifitas nefropati diabetik adalah dengan melakukan penatalaksanaan diet yang tepat untuk mempertahankan status gizi optimal, mengendalikan glukosa darah, lipida darah, tekanan darah, dan asupan protein, serta mempertahankan keseimbangan elektrolit.³ Selain itu untuk mengurangi efek radikal bebas pada penderita nefropati diabetik diperlukan asupan antioksidan seperti senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan.⁴ Asupan protein dalam penatalaksanaan diet penderita nefropati diabetik perlu diperhatikan. Pembatasan asupan protein perlu dilakukan berkaitan dengan penurunan fungsi ginjal pada penderita nefropati diabetik. Asupan protein yang dianjurkan untuk pasien nefropati diabetik adalah 0,8 g/kg BB/hari^{5,6} Penurunan progresifitas kerusakan ginjal pada pasien nefropati diabetik berkaitan dengan asupan protein yang bernilai biologi tinggi.⁷

Konsumsi makanan dengan nilai biologis protein tinggi dapat meningkatkan efisiensi penyerapan dan penggunaan nitrogen serta asam amino dalam metabolisme tubuh, sehingga dapat mengurangi sisa hasil metabolisme protein yang berisiko menurunkan fungsi ginjal.⁸ Nilai biologis protein beras adalah 56, lebih tinggi dibandingkan dengan sereal lain namun nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan sumber protein hewani, seperti daging, telur dan susu.⁹ Beras termasuk sumber energi

tinggi dengan kandungan 357 kkal energi, 8,4 g protein dan 1,7 g lemak. Pemenuhan energi sesuai kebutuhan dari sumber karbohidrat dan lemak dapat membantu mencegah katabolisme protein menjadi energi sehingga mengurangi sisa hasil metabolisme protein dan meningkatkan efisiensi penggunaan protein untuk pembentukan dan perbaikan jaringan tubuh.^{10,11}

Beras warna memiliki kandungan senyawa fenolik yaitu antosianin. Antosianin termasuk kelompok flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan dapat menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menyebutkan bahwa antioksidan dapat mengendalikan kadar glukosa darah dan mencegah komplikasi diabetes mellitus.¹² Penelitian menyebutkan bahwa konsumsi 686 mg antosianin dapat menurunkan glukosa darah dan meningkatkan sekresi serta sensitifitas insulin.¹³ Konsumsi antosianin juga berkaitan dengan penurunan risiko diabetes tipe 2.¹⁴ Kandungan antosianin, fenolik dan aktivitas antioksidan beras coklat berkisar 979–11,13 mg/100 g, 58,89-80,44 mg GAE (*Gallic Acid Equivalent*)/100 g, dan 10,0-13,1 TE (*Trolox Equivalent*)/100 g. 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. Kandungan antosianin, fenolik dan aktivitas antioksidan beras hitam berkisar 114,77 – 245,36 mg/100 g, 208,42-329,24 mg GAE/100 g dan 56,3-345,3 TE/100 g.¹⁵

Asupan natrium dan fosfor pada penderita nefropati diabetik perlu diperhatikan karena asupan natrium dan fosfor yang tinggi berkaitan dengan peningkatan hiperfiltrasi pada ginjal yang dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal. Anjuran asupan garam natrium (Na) pasien nefropati diabetik maksimal 2.300 mg/hari sesuai dengan tekanan darah, ada atau tidak edema atau asites, serta pengeluaran urin sehari. Anjuran asupan kalium lebih dari 4.000 mg/hari. Anjuran asupan fosfor berkisar 1.700 mg per /hari untuk menghindari terjadinya hiperfosfatemia (kadar fosfat dalam darah > 6 mg/dl).¹⁶

Olahan makanan yang saat ini banyak dikembangkan adalah berbasis beras yang diolah dalam beragam bentuk, salah satunya adalah brondong beras. Brondong beras tersebut diolah dengan pemanasan pada suhu dan tekanan tinggi sehingga volume biji bertambah, tekstur mengembang serta renyah. Hal ini memenuhi karakteristik bentuk

bahan yang kompak, renyah, dan menarik untuk dimodifikasi menjadi olahan *snack bar*.^{17,18}

Snack bar merupakan makanan ringan berbentuk batang yang bisa dikonsumsi sebagai makanan selingan. Pemberian makanan selingan umumnya dalam porsi kecil dengan kandungan zat gizi berkisar 10% dari kebutuhan energi sehari. Produksi *snack bar* sebagai makanan selingan untuk penderita penyakit kronik sudah dikembangkan di luar negeri, namun di Indonesia masih terbatas.¹⁹ *Snack bar* yang dikembangkan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi pada penderita nefropati diabetik yang diperoleh dari makanan selingan. Peneliti tertarik mengembangkan *snack bar* untuk penderita nefropati diabetik, karena bahan penyusun *snack bar* mudah diolah dan dimodifikasi. Sementara itu, produksi *snack bar* untuk pasien nefropati diabetik di Indonesia belum dikembangkan sehingga masih dibutuhkan untuk pengembangan formula *snack bar* sebagai alternatif makanan selingan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian untuk menganalisis kandungan zat gizi makro dan mikro *snack bar* beras warna, sehingga dapat diperoleh takaran saji *snack bar* beras warna yang dapat direkomendasikan sebagai makanan selingan penderita nefropati diabetik.

METODA

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam bidang *food production*. Analisis kandungan protein, lemak, karbohidrat, natrium, fosfor, aktivitas antioksidan, pada *snack bar* brondong beras dari variasi jenis beras warna dilaksanakan di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Analisis tingkat kesukaan pada *snack bar* brondong beras dari variasi jenis beras warna dilakukan di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Penyusunan proposal dilakukan pada bulan Maret sampai April 2013. Pengambilan dan analisis data serta penyusunan artikel dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2013.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap satu faktor yaitu tiga jenis beras warna yang diolah menjadi brondong sebagai bahan utama *snack bar*, meliputi (1) brondong beras coklat (2) brondong beras merah (3) brondong beras hitam. Penelitian ini didahului dengan perlakuan berupa

pembuatan brondong dari variasi jenis beras warna (coklat, merah, dan hitam). Perbandingan bahan pengikat dan pengisi adalah 1,2 : 1; 1 : 1; 1 : 1,2. Penetapan kandungan zat gizi makanan selingan penderita nefropati diabetik berdasarkan perhitungan 10% dari kebutuhan zat gizi dalam sehari diperoleh hasil yang meliputi, 200 kkal energi, 5 g protein, 6,7 g lemak, 30 g karbohidrat, 230 mg natrium, 400 mg kalium, dan 170 mg fosfor. Penetapan persentase penambahan inulin, isomalt, minyak kelapa dan CMC dapat dilihat pada Lampiran 1. Kemudian persentase tersebut diuji coba pada brondong beras coklat untuk mengetahui jumlah bahan pengikat yang dibutuhkan untuk membentuk *snack bar* yang kompak. Apabila persentase tersebut dapat mengikat brondong beras coklat, maka brondong beras merah dan hitam diharapkan juga dapat terikat sehingga menghasilkan *snack bar* yang kompak.

Snack bar beras warna dengan variasi jenis beras warna kemudian dinilai tingkat kesukaan meliputi warna, rasa, tekstur, dan aroma diperoleh dengan uji 5 skala hedonik (1=Sangat Tidak Suka, 2=Tidak Suka, 3=Netral, 4=Suka, 5=Sangat Suka), pada panelis agak terlatih yaitu 25 orang mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan *snack bar* dengan perbandingan bahan pengikat dan bahan pengisi yaitu 1 : 1,2 adalah yang paling disukai oleh panelis sehingga digunakan sebagai formulasi tetap pada penelitian utama. Hasil analisis penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Lampiran 2. Setiap formulasi pada penelitian utama dilakukan pengujian kandungan zat gizi secara duplo, protein, lemak, karbohidrat, natrium, kalium, fosfor dan antioksidan pangan sebanyak tiga kali pengulangan, serta penilaian tingkat kesukaan *snack bar* dilakukan satu kali tanpa pengulangan.

Pembuatan *snack bar* pada penelitian ini menggunakan bahan utama berupa brondong beras warna meliputi brondong beras coklat, merah dan hitam. Kemudian dilakukan pelelehan bahan pengikat, pencampuran dan pencetakan bahan pengikat serta bahan pengisi. Proses pembuatan *snack bar* dapat dilihat pada Lampiran 2. Brondong beras coklat, merah yang digunakan untuk pembuatan *snack bar* diproduksi oleh industri brondong beras rumahan Pak Kus, Tegal Rejo, Ambarawa yang diolah dengan ekstruksi (*puffing gun*) dengan bahan baku butiran beras coklat dan merah diproduksi oleh PB Mahkota ABC Tangerang serta beras hitam diproduksi oleh

Merbabu Salatiga. Bahan pengikat menggunakan pemanis buatan berupa inulin dengan merk Orafiti[®] GR dan isomalt dengan merk Platinit GmbH, minyak kelapa dengan merk Barco diproduksi oleh PT. Barco, susu Nephrisol diproduksi oleh PT Kalbe Farma Tbk, serta CMC.

Data yang dikumpulkan pada penelitian utama adalah variabel terikat meliputi kandungan zat gizi makro dan mikro *snack bar* beras warna. Kandungan zat gizi yang dianalisis meliputi kadar protein yang diperoleh dengan metode *kjeldahl* (g),²⁰ lemak diperoleh dengan metode *soxhlet* (g),²⁰ karbohidrat diperoleh dengan metode *by difference* (g),²⁰ energi diperoleh dengan menjumlahkan kadar protein, lemak, dan karbohidrat (kkal), natrium dan kalium diperoleh dengan alat Spektroskopi Serapan Atom (SSA) (mg),²⁰ fosfor diperoleh dengan metode kalorimeter (Molibdat-Vanadat) (mg),²⁰ aktivitas antioksidan pangan diperoleh dengan metode DPPH (2,2 *dhipenyl* - *l-pyrcrilhidrazyil*) (%).

HASIL

1. Kandungan Zat Gizi *Snack Bar*

Hasil analisis kandungan zat gizi makro dan mikro serta aktivitas antioksidan *snack bar* dapat dilihat pada Lampiran 5 dan secara singkat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Table 1. Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi Makro Per 100 Gram *Snack Bar*

Formula <i>Snack Bar</i>	Kandungan Gizi			
	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Energi (kkal)
Beras coklat	6,95±0,43	3,63±0,02 ^a	85,11±1,22	400,98±5,09
Beras merah	6,32±0,44	3,79±0,03 ^b	84,21±0,10	396,17±1,6
Beras hitam	6,59±0,61	3,24±0,10 ^c	84,33±0,78	392,84±1,40
	p=0,356	p=0,000	p=0,416	p=0,054

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a, b, c) menunjukkan perbedaan yang bermakna

Table 2. Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi Mikro Per 100 Gram *Snack Bar*

Formula <i>Snack Bar</i>	Kandungan Gizi			
	Fosfor (mg)	Kalium (mg)	Natrium (mg)	Aktivitas Antioksidan (%)
Beras coklat	0,41±0,04 ^a	117,06±4,57 ^a	64,23±10,17	14,27±0,96 ^a
Beras merah	0,28±0,01 ^b	86,10±2,15 ^b	48,32±3,83	14,72±2,61 ^a
Beras hitam	0,49±0,047 ^a	118,65±8,20 ^a	59,76±8,10	25,52±1,70 ^b
	p = 0,002	p=0,010	p=0,108	p=0,001

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a, b) menunjukkan perbedaan yang bermakna

Table 3. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Per 100 Gram *Snack Bar*

Formula *Snack Bar*

Aktivitas Antioksidan (%)	
Beras coklat	14,27±0,96 ^a
Beras merah	14,72±2,61 ^a
Beras hitam	25,52±1,70 ^b
p=0,001	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a, b) menunjukkan perbedaan yang bermakna

Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antar formulasi pada kandungan protein, karbohidrat, energi, dan natrium. Kemudian terdapat perbedaan kandungan lemak bermakna pada *snack bar* beras coklat, merah dan hitam. Formulasi *snack bar* beras hitam menunjukkan perbedaan kandungan antioksidan yang bermakna dengan formulasi *snack bar* beras coklat dan *snack bar* beras merah. Formulasi *snack bar* beras merah menunjukkan perbedaan kandungan kalium dan fosfor yang bermakna dengan formulasi *snack bar* beras coklat dan *snack bar* beras hitam.

PEMBAHASAN

1. Kandungan Zat Gizi Snack Bar

Nefropati diabetik merupakan salah satu komplikasi mikrovaskuler akibat hiperglikemi yang bersifat kronis. Pasien nefropati diabetik yang dapat berkembang menjadi penyakit ginjal stadium akhir adalah 40% dari seluruh pasien.^{1,2} Strategi yang dapat dilakukan untuk menurunkan risiko atau memperlambat progresifitas nefropati diabetik adalah dengan melakukan penatalaksanaan diet yang tepat untuk mempertahankan status gizi optimal, mengendalikan glukosa darah, lipida darah, tekanan darah, dan asupan protein, serta mempertahankan elektrolit.³ Selain itu untuk mengurangi efek radikal bebas pada penderita nefropati diabetik diperlukan asupan antioksidan seperti senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan.⁴ Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menyebutkan bahwa antioksidan mampu mengendalikan kadar glukosa darah dan mencegah komplikasi diabetes mellitus.¹²

Asupan protein dalam penatalaksanaan diet pada penderita nefropati diabetik perlu diperhatikan. Pembatasan asupan protein perlu dilakukan berkaitan dengan penurunan fungsi ginjal pada penderita nefropati diabetik. Kandungan protein untuk makanan selingan pasien nefropati diabetik berdasarkan perhitungan kebutuhan protein 10% dalam makanan selingan diperoleh 5 g/sajian. Berat satu batang snack bar diketahui berkisar 16-20 g sehingga satu takaran saji dapat mengonsumsi 2-3 batang *snack bar*. Kadar protein dalam satu takaran saji sesuai dengan perhitungan kebutuhan protein dalam makanan selingan yaitu berkisar 2,53-2,78 g/40 g/sajian. Diet protein rendah pada pasien nefropati diabetik berperan mengurangi risiko penurunan fungsi ginjal yaitu dengan mengurangi beban asam amino yang melewati glomerulus sehingga mengurangi risiko terjadinya kerusakan sel epitel dan proteinuria,

Kandungan lemak untuk makanan selingan pasien nefropati diabetik berdasarkan perhitungan kebutuhan lemak 10% dalam makanan selingan diperoleh 6,7 g/sajian. Berdasarkan hasil penelitian, kadar lemak satu takaran saji *snack bar* berkisar 1,3-1,51 g/40 g/sajian.

Kandungan karbohidrat untuk makanan selingan pasien nefropati diabetik berdasarkan perhitungan kebutuhan karbohidrat 10% dalam makanan selingan diperoleh 30 g/sajian. Berdasarkan hasil penelitian, kadar karbohidrat dalam satu takaran saji snack bar berkisar 33,68-34,04 g/40 g/sajian. Tingginya kadar tersebut dapat disebabkan oleh kandungan mula-mula setiap jenis brondong beras yang tinggi serta adanya penambahan bahan pengikat yaitu isomalt dan inulin.

Karbohidrat berperan dalam penentuan karakteristik makanan seperti isomalt dan inulin yang menimbulkan rasa manis dan terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis (maillard) antara gula pereduksi dan asam amino yang menghasilkan warna coklat dan aroma caramel pada produk.²¹

Kandungan energi untuk makanan selingan pasien nefropati diabetik berdasarkan perhitungan kebutuhan energi 10% dalam makanan selingan diperoleh 200 kkal/sajian. Hasil penelitian menunjukkan kandungan energi dalam satu takaran saji *snack bar* berkisar 157,14-160,39 kkal/40 g/sajian.

Pemenuhan asupan protein, lemak dan karbohidrat yang cukup, penting untuk membantu menyediakan energi dalam menjalankan setiap aktifitas, mempertahankan berat badan yang sesuai serta menjaga penggunaan protein untuk pembentukan dan perbaikan jaringan tubuh sehingga dapat meminimalkan hasil sisa metabolisme protein yang dapat memperberat kerja ginjal pasien.^{22,23}

Kandungan fosfor untuk makanan selingan pasien nefropati dibetik berdasarkan perhitungan kebutuhan fosfor 10% dalam makanan selingan diperoleh 170 mg/sajian. Berdasarkan hasil penelitian, kadar fosfor dalam satu takaran saji *snack bar* sudah memenuhi standar tersebut, yaitu berkisar 0,113-0,190 mg/40 g/sajian. Pembatasan asupan fosfor berperan dalam membantu menurunkan kadar fosfor dalam tubuh serta mencegah terjadinya hiperfosfatemia (kadar fosfat dalam darah > 6 mg/dl).¹⁶

Kadar fosfor *snack bar* yang rendah dipengaruhi oleh adanya penambahan bahan pengikat yaitu inulin. Inulin merupakan salah satu bentuk *functional fiber* yang terdiri atas polimer-polimer fruktosa yang terkandung dalam bahan makanan.²⁴ Inulin memiliki sifat daya ikat yang baik sehingga pemberiannya dalam formulasi *snack bar* dapat digunakan sebagai pengganti gula, lemak dan bahan pengental. Inulin dapat mengikat air dan memiliki rasa serta warna netral sehingga dapat memodifikasi tekstur unik pada produk *snack bar*.²⁵ Penelitian menunjukkan konsumsi inulin dan oligosakarida dapat mengurangi terjadinya uremia dan meningkatkan ekskresi nitrogen melalui feses sehingga dapat membantu menurunkan progresifitas nefropati diabetik.²⁶ Penelitian menunjukkan konsumsi oligofruktosa 15 gram/hari selama 15 hari dan dilanjutkan dengan inulin 15 gram/hari pada 15 hari berikutnya dapat meningkatkan ekskresi nitrogen melalui feses pada orang sehat.²⁷ FDA menyebutkan bahwa konsumsi inulin 10 gram/hari dinyatakan aman dalam *Generally Recognized as Safe (GRAS)*.²⁸

Kandungan kalium untuk makanan selingan pasien nefropati dibetik berdasarkan perhitungan kebutuhan kalium 10% dalam makanan selingan diperoleh 400 mg/sajian. Berdasarkan hasil penelitian, kandungan kalium dalam satu takaran saji *snack bar* sudah memenuhi standar tersebut, yaitu berkisar 34,44-47,46 mg/40 g/sajian.

Kandungan natrium untuk makanan selingan pasien nefropati dibetik berdasarkan perhitungan kebutuhan natrium 10% dalam makanan selingan diperoleh 230 mg/sajian. Berdasarkan hasil penelitian, kandungan natrium dalam satu takaran saji *snack bar* sudah memenuhi standar tersebut, yaitu berkisar 19,33-25,69 mg/40 g/sajian.

Asupan antioksidan perlu diperhatikan untuk mengurangi risiko progresifitas nefropati diabetik. Penderita nefropati diabetik mengalami gangguan stress oksidatif yang terjadi akibat ketidakseimbangan antara pembentukan radikal bebas dan kemampuan antioksidan alami dari tubuh. Stres oksidatif berkaitan dengan inflamasi sistemik, disfungsi endotel, gangguan sekresi sel β pankreas dan gangguan utilitas glukosa pada jaringan perifer.¹² Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antioksidan dalam satu takaran saji *snack bar* berkisar 14,27-25,52 %/40 g/sajian. *Snack bar* dengan aktivitas antioksidan tersebut, diharapkan dapat menurunkan risiko stress oksidatif pada penderita nefropati diabetik.

2. Rekomendasi *Snack Bar*

S

ⁿ
Tabel 4. Rekapitulasi Kandungan Zat Gizi Per Takaran Saji *Snack Bar* (40 g)

Kandungan zat gizi	<i>Snack Bar</i> Beras Coklat	<i>Snack Bar</i> Beras Merah	<i>Snack Bar</i> Beras Hitam
--------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------------

c

k

b

ar beras warna dapat direkomendasikan sebagai salah satu alternatif makanan selingan untuk pasien nefropati diabetik karena formulasi tersebut memiliki kandungan zat gizi sesuai dengan perhitungan 10% dari kebutuhan zat gizi dalam sehari pasien nefropati diabetik. Rekapitulasi kandungan zat gizi *snack bar* beras warna/40 g/sajian dapat dilihat pada Tabel 3.

Protein (g)	2,78 ± 0,171	2,53 ± 0,175	2,63 ± 0,24
Lemak (g)	1,45 ± 0,009	1,51 ± 0,01	1,30 ± 0,038
Karbohidrat (g)	34,04 ± 0,49	33,68 ± 0,04	33,73 ± 0,31
Energi (kkal)	160,39 ± 2,04	158,47 ± 0,64	157,14 ± 0,56
Aktivitas Antioksidan (%)	14,27 ± 0,38	14,72 ± 1,04	25,52 ± 0,68
Kalium (mg)	46,82 ± 1,83	34,44 ± 0,86	47,46 ± 3,28
Natrium (mg)	25,69 ± 4,07	19,33 ± 1,53	23,90 ± 3,24
Fosfor (mg)	0,16 ± 0,017	0,11 ± 0,006	0,19 ± 0,019

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Semua *snack bar* beras warna memiliki kandungan protein dan lemak yang rendah namun kandungan karbohidrat lebih tinggi bila dibandingkan hasil perhitungan kandungan zat gizi makanan selingan pasien nefropati diabetik.
2. *Snack bar* beras hitam memiliki aktivitas antioksidan (25,52 % per 100 g *snack bar*) yang paling tinggi diantara ketiga jenis *snack bar*.

Saran

1. *Snack bar* yang direkomendasikan adalah *snack bar* beras hitam yang memiliki kandungan protein 2,63 g, lemak 1,30 g, karbohidrat 33,73 g, energi 157,14 kkal, serat 0,56 g, aktivitas antioksidan 14,27-25,52 %, kalium 47,46 mg, natrium 23,90 mg, fosfor 0,19 mg dalam berat takaran saji 40 g.
2. Diperlukan penambahan lipid untuk meningkatkan kandungan energi *snack bar* beras warna tanpa meningkatkan kandungan proteinnya.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh *snack bar* beras warna terhadap pasien nefropati diabetik secara langsung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang yang telah berkenan menjadi panelis uji tingkat kesukaan *snack bar* beras warna.

DAFTAR PUSTAKA

1. Campbell RK, Martin TM. The chronic Burden of Diabetes. *American Journal of Management Care* 2009; 15 52:48-S254.
2. International Diabetes Federation (IDF). One adult in ten will have diabetes by 2030. 5th edition *Diabetes Atlas*, 2011.
3. Tjokropawiro A. *Capita selecta in endocrinology and metabolism*. Proceedings of the 23th National Congress PKB; 2008, Surabaya, Indonesia
4. Johansen JS, Harris AK, Rychly DJ, Ergul A. Oxidative stress and the use of antioxidants in diabetes linking basic science to clinical practice. *Cardiovasc Diabet*. 2005 April 29; 4(5)
5. American Diabetes Association (ADA): Standards of medical care in diabetes mellitus, *Diabetic Care* 34 (Suppl 1):S11, 2011.
6. Chan L, Therashima T, Fujimiya M, Kojima H. Chronic diabetic complication the body's adaptive response to hyperglycemia gone awry. *Trans An Climatol Assoc* 2006; 117:341-352.
7. Yawadio, R., Tanimori, S. dan Morita, N. Identification of phenolic compounds isolated from pigmented rices and their aldose reductase inhibitory activities. *J Food Chem*. 2007; 101: 1616-1625.
8. American Diabetes Association (ADA): Nutrition recommendation and interventions for diabetes. In: Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL. *Krause's Food Nutrition, and Diet Therapy 13th Edition* Philadelphia: WB Saunders Company; 2012. p. 705
9. Pan Y, Guo LL Jin HM. Low-protein diet for diabetic nephropathy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2008;88: 660-6.
10. Darmarini, D. Kresnawati T. Penatalaksanaan diet pada nefropati diabetik. 2004, 27(2):77-81
11. Snetselaar LG. *Nutrition counseling skills for the nutrition care process 4th ed.* USA: Jones and Bartlett; 2009. Chapter 7, Nutrition counseling in treatment of renal disease; p.339
12. Franz MJ, et al: *American Diabetes Association pocket guide to lipid disorder, hypertension, diabetes, and weight management*, Chicago, II, 2010, American Diabetes Association.
13. Ginmey MJ, Lanham-New Susan A, Cassidy Aedin, Vorster Hester H, editor. *Introduction to human nutrition 2nd ed.* USA : A John Wiley & Sons, Ltd. 2009.p.212

14. Mahmud Mien K, Zulfianto Nils Aria, editor. Tabel komposisi pangan Indonesia. Jakarta; PT Elex Media Komputindo; 2009. p. 24-26
15. Wilkens, Katy G, Juneja, Veena. Medical nutrition therapy for renal disorder. In: Mahan L. Kathleen and Escott-Stump Sylvia Krause's food and nutrition therapy. 12thed. Canada: Saunders; 2008. p. 922-923;928.
16. NKF KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendation for Diabetes and Chronic Kidney Disease. Am J Kidney Dis. 2007;49:S1=SI80.
17. Hanhineva K, Torronen R, Bondia-Pons I, Pekkinen J, Kolehmainen M, Mykkanen H, Poutanen K, Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism. Int J Mol Sci 2010; 11 : 1365-402.
18. Wedick, NM. Dietary flavonoid intakes and risk of type 2 diabetes in US men and woman. Am J Clin Nutr 2012; 95:925-33.
19. Yodmanee, S., Karrila, T.T. and Pakdeechanuan, P. Physical, chemical and antioxidant properties of pigmented rice grown in Southern Thailand. International Food Research Journal. 2011; 18(3): 901-906.
20. Andarwulan Nuri, Kusnandar Feri, Herawati Dian. Analisis pangan. Jakarta: Dian Rakyat; 2011.p.96-98, 123-125,155, 193-194.
21. Muchtadi Tien R, Ayustaningwarno Fitriyono. Teknologi proses pengolahan pangan. Bandung: Alfabeta 2010.
22. Wilkens Katy G, Juneja Veena. Medical nutrition therapy for renal disorders. In: Mahan L. Kathleen and Escott-Stump Sylvia. Krause's food and nutrition therapy. 12th ed. Canada: Saunders; 2008. p. 922-923; 928.
23. National Kidney Foundation. Nutrition and chronic kidney disease (stages 1-4): Are you getting what you need?. New York: National Kidney Foundation Inc 2010.
24. Wilkens Katy G, Juneja Veena. Medical nutrition therapy for renal disorders. In: Mahan L. Kathleen and Escott-Stump Sylvia. Krause's food and nutrition therapy. 12th ed. Canada: Saunders; 2008. p. 922-923; 928.
25. Cordina, GG, Bilan E. Using inulin bakery product. Journal of Agroalimentary Proseses and Technologies. 2006; 1:255-230..
26. Kaur Narinder, Gupta Anil K. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. J.Biosci 2002; 27. 703-714.
27. Kolida S, Tuohy K, Gibson G.R. Prebiotic effects of inulin and oligofructose. British Journal of Nutrition 2002; 87, Suppl. 2, S193-S197.
28. ENVIRON Intestinal Cooperation. Generally Recognized as safe (GRAS) Notification for Fruta. Virginia. 2002

Lampiran 1 . **Penetapan Standar Kandungan Zat Gizi Snack Bar**

PENETAPAN PERSENTASE PENAMBAHAN BAHAN PENGIKAT PADA SNACK BAR

Penetapan kandungan zat gizi snack bar dilakukan terlebih dahulu sebelum menetapkan persentase penambahan bahan pengikat dan berfungsi sebagai target kandungan zat gizi per sajian snack bar. Perhitungan ini ditetapkan berdasarkan kandungan kalori sehari per sajian snack bar yang ada di pasaran, yaitu 2000 kkal dan mempertimbangkan anjuran asupan zat gizi untuk pasien nefropati diabetik. Kandungan zat gizi per sajian makanan selingan umumnya sebesar 10% dari kebutuhan kalori sehari.

Kebutuhan kalori per sajian makanan selingan = $10\% \times 2000 \text{ kkal}$
= 200 kkal

1. Protein = $10\% \times 200 \text{ kkal}$
= 20 kkal ÷ 4 gram
= 5 gram
2. Lemak = $30\% \times 200 \text{ kkal}$
= 60 kkal ÷ 9 gram
= 6,7 gram
3. Karbohidrat = $60\% \times 200 \text{ kkal}$
= 120 kkal ÷ 4 gram
= 30 gram

Lampiran 2. Prosedur Pembuatan Snack Bar

PROSEDUR PEMBUATAN SNACK BAR

Bahan:

Bahan utama snack bar (brondong beras coklat, merah, hitam)

Susu Nephrisol

Inulin

Isomalt

Minyak kelapa

CMC

Air

Prosedur:

1. Timbang bahan sesuai formula yang telah ditetapkan.
2. Panaskan wajan, masukkan unulin, isomalt, dan air.
3. Panaskan hingga inulin dan isomalt mecair sambil diaduk hingga semua tercampur.
4. Tambahkan minyak kelapa dan CMC sambil terus diaduk hingga semua tercampur.
5. Masukkan bahan utama beserta susu skim dan aduk hingga merata.
6. Masukkan ke dalam cetakan kue, tekan-tekan adonan snack bar untuk memadatkan bentuknya.
7. Lepaskan adonan dari cetakan kue lalu diamkan pada suhu ruang selama 2-5 menit kemudian masukkan ke dalam plastik untuk menghindari kontak langsung dengan udara yang dapat membuat snack bar melempem.

Lampiran 3. Tabulasi Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan

Tabel 7. Hasil Analisis Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Warna Snack Bar dengan Variasi Persentase Penambahan Bahan Pengikat

Pengikat : Isian		1,2:1	1:1	1:1,2	p value (Friedman Test)
Variasi Warna beras					
Coklat	Rerata	3,44±0,77	3,60±0,50	3,36±0,57	0,185
	Ket	Netral	Suka	Netral	
Merah	Rerata	3,28±1,10	3,40±0,96	3,24±1,23	0,823
	Ket	Netral	Netral	Netral	
Hitam	Rerata	3,00±1,16	3,04±1,24	3,08±1,19	0,417
	Ket	Netral	Netral	Netral	

Tabel 8. Hasil Analisis Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Aroma Snack Bar dengan Variasi Persentase Penambahan Bahan Pengikat

Pengikat : Isian		1,2:1	1:1	1:1,2	p value (Friedman Test)
Variasi Warna Beras					
Coklat	Rerata	3,40±0,87	3,44±0,87	3,28±0,94	0,306
	Ket	Netral	Netral	Netral	
Merah	Rerata	2,96±0,74	2,76±0,66	3,00±0,71	0,212
	Ket	Netral	Netral	Suka	
Hitam	Rerata	3,08±0,64 ^a	2,84±0,85 ^a	3,44±0,87 ^{a,b}	0,008
	Ket	Netral	Netral	Netral	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a, b) menunjukkan beda nyata

Tabel 9. Hasil Analisis Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Tekstur Snack Bar dengan Variasi Persentase Penambahan Bahan Pengikat

Pengikat : Isian		1,2:1	1:1	1:1,2	p value (Friedman Test)
Variasi Warna Beras					
Coklat	Rerata	2,32±0,75 ^a	2,76±0,97 ^b	2,92±0,81 ^b	0,006
	Ket	Tidak Suka	Netral	Netral	
Merah	Rerata	2,04±1,1 ^a	2,32±0,75 ^a	3,36±0,99 ^b	0,000
	Ket	Tidak Suka	Tidak Suka	Netral	
Hitam	Rerata	2,68±0,85 ^a	2,96±1,02 ^a	3,80±1,16 ^b	0,003
	Ket	Netral	Netral	Suka	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a, b) menunjukkan beda nyata

Tabel 10. Hasil Analisis Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa Snack Bar dengan Variasi Persentase Penambahan Bahan Pengikat

Pengikat : Isian		1,2:1	1:1	1:1,2	p value Friedman Test
Variasi Warna Beras					
Coklat	Rerata	3,04±0,89	3,04±0,79	3,16±0,80	0,454
	Ket	Netral	Netral	Netral	
Merah	Rerata	3,08±0,95	3,12±0,73	3,24±0,93	0,426
	Ket	Suka	Netral	Netral	
Hitam	Rerata	3,20±0,76	3,04±0,84	3,56±0,87	0,097
	Ket	Netral	Netral	Suka	

Lampiran 4. Rekapitulasi Kandungan Zat Gizi *Snack Bar*

Lampiran 4.1. Rekapitulasi Kandungan Zat Gizi Makro

Formula	Ulangan	Rerata Kandungan Gizi			
		Protein (gram)	Lemak (gram)	Karbohidrat (gram)	Energi (kkal)
<i>Snack Bar</i> Brondong Beras Coklat	1	6.9070	3.6425	86.5220	406.4985
	2	7.4050	3.6060	84.4490	399.8700
	3	6.5525	3.6470	84.3600	396.4730
Rerata		6.9548	3.6318	85.1103	400.9471
SD		±0.4283	±0.0225	±1.2233	±5.0988
<i>Snack Bar</i> Brondong Beras Merah	1	6.8230	3.7625	84.1980	397.9465
	2	6.0300	3.8150	84.3130	395.7070
	3	6.0965	3.7775	84.1160	394.8520
Rerata		6.3165	3.7850	84.2090	396.1685
SD		±0.4399	±0.0270	±0.0989	±1.5980
<i>Snack Bar</i> Brondong Beras Hitam	1	6.1545	3.3430	84.6515	393.3110
	2	6.3075	3.2360	84.8940	393.9400
	3	7.2870	3.1520	83.4365	391.2650
Rerata		6.5830	3.2437	84.3273	392.8387
SD		±0.6145	±0.0957	±0.781	±1.3987

Lampiran 4.2. Rekapitulasi Kandungan Zat Gizi Mikro

Formula	Ulangan	Rerata Kandungan Gizi		
		Natrium (mg)	Kalium (mg)	Fosfor (mg)
<i>Snack Bar</i> Brondong Beras Coklat	1	60.1210	112.4600	0.3765
	2	56.7455	117.1200	0.4590
	3	75.8085	121.6040	0.3930
Rerata		64.2250	117.0613	0.4095
SD		±10.1726	±4.5723	±0.0437
<i>Snack Bar</i> Brondong Beras Merah	1	45.0610	87.0520	0.2950
	2	55.2335	87.6160	0.2675
	3	47.3565	83.6445	0.5530
Rerata		49.2170	86.1042	0.3718
SD		±5.3354	±2.1487	±0.1575
<i>Snack Bar</i> Brondong Beras Hitam	1	69.1070	115.9045	0.4470
	2	54.7935	112.1715	0.4715
	3	55.3700	127.8695	0.5380
Rerata		59.7568	118.6485	0.4855
SD		±8.1026	±8.2008	±0.0471

Lampiran 4.3. Rekapitulasi Aktivitas Antioksidan

Formula	Ulangan	Rerata Aktivitas Antioksidan
		Aktivitas Antioksidan (%)
<i>Snack Bar</i> Brondong Beras Coklat	1	13.3330
	2	14.2300
	3	15.2500
Rerata		14.2710
SD		±0.9592
<i>Snack Bar</i> Brondong Beras Merah	1	11.6660
	2	16.7950
	3	15.5750
Rerata		14.6787
SD		±2.6794
<i>Snack Bar</i> Brondong Beras Hitam	1	23.2686
	2	27.0500
	3	25.8350
Rerata		25.3845
SD		±1.9306

Lampiran 5. Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi *Snack Bar*

Lampiran 5.1. Hasil Analisis Kandungan Protein *Snack Bar*

Descriptives

Kandungan Protein

Formulasi <i>Snack Bar</i>	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Beras Coklat	3	6.954833	.4282582	.2472550	5.890981	8.018686	6.5525	7.4050
Beras Merah	3	6.316500	.4399003	.2539765	5.223727	7.409273	6.0300	6.8230
Beras Hitam	3	6.586333	.6109931	.3527570	5.068542	8.104124	6.1645	7.2870
Total	9	6.619222	.5143602	.1714534	6.223850	7.014594	6.0300	7.4050

ANOVA

Kandungan Protein

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.616	2	.308	1.232	.356
Within Groups	1.500	6	.250		
Total	2.117	8			

Lampiran 5.2. Hasil Analisis Kandungan Lemak *Snack Bar*

Descriptives

Kandungan Lemak

Formulasi <i>Snack Bar</i>	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Beras Coklat	3	3.631833	.0224852	.0129818	3.575977	3.687690	3.6060	3.6470
Beras Merah	3	3.785000	.0270416	.0156125	3.717825	3.852175	3.7625	3.8150
Beras Hitam	3	3.243667	.0957305	.0552700	3.005859	3.481474	3.1520	3.3430
Total	9	3.553500	.2469761	.0823254	3.363657	3.743343	3.1520	3.8150

ANOVA

Kandungan Lemak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.467	2	.234	67.373	.000
Within Groups	.021	6	.003		
Total	.488	8			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Kandungan Lemak

Tukey HSD

(I) Formula <i>Snack Bar</i>	(J) Formula <i>Snack Bar</i>	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Beras Warna	Beras Merah	-.1531667*	.0480767	.043	-.300679	-.005654
	Beras Hitam	.3881667*	.0480767	.000	.240654	.535679
Beras Merah	Beras Coklat	.1531667*	.0480767	.043	.005654	.300679
	Beras Hitam	.5413333*	.0480767	.000	.393821	.688846
Beras Hitam	Beras Coklat	-.3881667*	.0480767	.000	-.535679	-.240654
	Beras Merah	-.5413333*	.0480767	.000	-.688846	-.393821

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Kandungan Lemak

Tukey HSD^a

Formula <i>Snack Bar</i>	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Beras Hitam	3	3.243667		
Beras Coklat	3		3.631833	
Beras Merah	3			3.785000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 5.3. Hasil Analisis Kandungan Karbohidrat *Snack Bar*

Descriptives

Kandungan Karbohidrat

Formulasi <i>Snack Bar</i>	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Beras Coklat	3	85.110333	1.2233488	.7063008	82.071366	88.149300	84.3600	86.5220
Beras Merah	3	84.209000	.0989596	.0571343	83.963171	84.454829	84.1160	84.3130
Beras Hitam	3	84.328167	.7818621	.4514083	82.385914	86.270420	83.4365	84.8965
Total	9	84.549167	.8421516	.2807172	83.901832	85.196502	83.4365	86.5220

ANOVA

Kandungan Karbohidrat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.438	2	.719	1.019	.416
Within Groups	4.235	6	.706		
Total	5.674	8			

Lampiran 5.4. Hasil Analisis Kandungan Energi *Snack Bar*

Descriptives

Kandungan Energi

Formulasi <i>Snack Bar</i>	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Beras Coklat	3	400.980500	5.0885651	2.9378845	388.339803	413.621197	396.4730	406.4985
Beras Merah	3	396.167000	1.5998907	.9236973	392.192651	400.141349	394.8475	397.9465
Beras Hitam	3	392.837667	1.4003408	.8084871	389.359027	396.316306	391.2620	393.9400
Total	9	396.661722	4.4914944	1.4971648	393.209254	400.114190	391.2620	406.4985

ANOVA

Kandungan Energi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	100.560	2	50.280	4.960	.054
Within Groups	60.828	6	10.138		
Total	161.388	8			

Lampiran 5.5. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan *Snack Bar*

Descriptives

Aktivitas Antioksidan

Formulasi <i>Snack Bar</i>	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Beras Coklat	3	14.271000	.9591574	.5537698	11.888321	16.653679	13.3330	15.2500
Beras Merah	3	14.721333	2.6075008	1.5054413	8.243942	21.198724	11.7940	16.7950
Beras Hitam	3	25.523333	1.7040124	.9838120	21.290332	29.756335	23.6850	27.0500
Total	9	18.171889	5.7526778	1.9175593	13.749989	22.593788	11.7940	27.0500

ANOVA

Aktivitas Antioksidan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	243.501	2	121.751	34.384	.001
Within Groups	21.245	6	3.541		
Total	264.746	8			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Antioksidan

Tukey HSD

(I) Formula <i>Snack Bar</i>	(J) Formula <i>Snack Bar</i>	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Beras Coklat	Beras Merah	-.4503333	1.5364245	.954	-5.164506	4.263839
	Beras Hitam	-11.2523333*	1.5364245	.001	-15.966506	-6.538161
Beras Merah	Beras Coklat	.4503333	1.5364245	.954	-4.263839	5.164506
	Beras Hitam	-10.8020000*	1.5364245	.001	-15.516172	-6.087828
Beras Hitam	Beras Coklat	11.2523333*	1.5364245	.001	6.538161	15.966506
	Beras Merah	10.8020000*	1.5364245	.001	6.087828	15.516172

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Aktivitas Antioksidan

Tukey HSD^a

Formula <i>Snack Bar</i>	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Beras Coklat	3	14.271000	
Beras Merah	3	14.721333	
Beras Hitam	3		25.523333
Sig.		.954	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 5.6. Hasil Analisis Kandungan Kalium *Snack Bar*

Descriptives

Kandungan Kalium

Formulasi <i>Snack Bar</i>	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Beras Coklat	3	117.061333	4.5722823	2.6398084	105.703154	128.419512	112.4600	121.6040
Beras Merah	3	86.104167	2.1487192	1.2405636	80.766452	91.441881	83.6445	87.6160
Beras Hitam	3	118.648500	8.2008507	4.7347634	98.276457	139.020543	112.1715	127.8695
Total	9	107.271333	16.6040369	5.5346790	94.508341	120.034326	83.6445	127.8695

ANOVA

Kandungan Kalium

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2019.999	2	1009.999	32.659	.001
Within Groups	185.553	6	30.926		
Total	2205.552	8			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kandungan Kalium

Tukey HSD

(I) Formula <i>Snack Bar</i>	(J) Formula <i>Snack Bar</i>	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Beras Coklat	Beras Merah	30.9571667*	4.5405999	.001	17.025359	44.888974
	Beras Hitam	-1.5871667	4.5405999	.936	-15.518974	12.344641
Beras Merah	Beras Coklat	-30.9571667*	4.5405999	.001	-44.888974	-17.025359
	Beras Hitam	-32.5443333*	4.5405999	.001	-46.476141	-18.612526
Beras Hitam	Beras Coklat	1.5871667	4.5405999	.936	-12.344641	15.518974
	Beras Merah	32.5443333*	4.5405999	.001	18.612526	46.476141

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Kandungan Kalium

Tukey HSD^a

Formula <i>Snack Bar</i>	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Beras Merah	3	86.104167	
Beras Coklat	3		117.061333
Beras Hitam	3		118.648500
Sig.		1.000	.936

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 5.7. Hasil Analisis Kandungan Natrium *Snack Bar*

Descriptives

Kandungan Natrium

Formulasi <i>Snack Bar</i>	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Beras Coklat	3	64.225000	10.1725908	5.8731481	38.954883	89.495117	56.7455	75.8085
Beras Merah	3	48.315833	3.8281654	2.2101923	38.806143	57.825523	45.0610	52.5335
Beras Hitam	3	59.756833	8.1026107	4.6780445	39.628832	79.884834	54.7935	69.1070
Total	9	57.432556	9.8205148	3.2735049	49.883840	64.981271	45.0610	75.8085

ANOVA

Kandungan Natrium

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	403.963	2	201.981	3.297	.108
Within Groups	367.578	6	61.263		
Total	771.540	8			

Lampiran 5.8. Hasil Analisis Kandungan Fosfor *Snack Bar*

Descriptives

Kandungan Fosfor

Formulasi <i>Snack Bar</i>	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Beras Coklat	3		
Beras Merah	3	.282167	.0138414	.0079913	.247783	.316551	.2675	.2950
Beras Hitam	3	.485500	.0470877	.0271861	.368528	.602472	.4470	.5380
Total	9	.392389	.0948442	.0316147	.319485	.465293	.2675	.5380

ANOVA

Kandungan Fosfor

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.063	2	.032	22.019	.002
Within Groups	.009	6	.001		
Total	.072	8			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kandungan Fosfor

Tukey HSD

(I) Formula <i>Snack Bar</i>	(J) Formula <i>Snack Bar</i>	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Beras Coklat	Beras Merah	.1273333*	.0309644	.015	.032326	.222341
	Beras Hitam	-.0760000	.0309644	.108	-.171007	.019007
Beras Merah	Beras Coklat	-.1273333*	.0309644	.015	-.222341	-.032326
	Beras Hitam	-.2033333*	.0309644	.001	-.298341	-.108326
Beras Hitam	Beras Coklat	.0760000	.0309644	.108	-.019007	.171007
	Beras Merah	.2033333*	.0309644	.001	.108326	.298341

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Kandungan Phospor

Tukey HSD^a

Formula <i>Snack Bar</i>	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Beras Merah	3	.282167	
Beras Coklat	3		.409500
Beras Hitam	3		.485500
Sig.		1.000	.108

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.