

E-ISSN: 2579-4523



JURNAL TEKNOLOGI DAN  
INDUSTRI PANGAN UNISRI

<http://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/jtpr/index>

Terakreditasi sinta 4 sesuai dengan SK No.

200/M/KPT/2020 tanggal 23 Desember 2020

<https://sinta.ristekbrin.go.id/journals/detail?id=7556>



## Snack Bar Formulation High in Antioxidants and Dietary Fiber with Substitution of Corn Flour and Spirulina Flour

*Formulasi Snack bar Tinggi Antioksidan dan Serat Pangan Menggunakan Substitusi Tepung Jagung dan Tepung Spirulina*

Albert Johannes\*, Windy Rizkaprilisa

Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Nasional Karangturi Semarang

Email: [albertjohannesofficial@gmail.com](mailto:albertjohannesofficial@gmail.com)

### Article info

#### Keywords:

Antioxidants, dietary fiber, snack bars, corn flour, spirulina flour.

#### Kata kunci:

Antioksidan, serat pangan, snack bar, tepung jagung, tepung spirulina,

### Abstract

Indonesia is the sixth country with the highest number of Diabetes Mellitus sufferers in the world. One way to control blood sugar levels is to regulate a DM diet by consuming foods high in fiber and antioxidants. Snack bars are very suitable as a snack for DM sufferers. This research aims to obtain a formulation and determine the effect of adding corn flour on the antioxidant activity and dietary fiber of snack bars with the best substitutes for corn flour and spirulina flour. Research Method: This research is an experimental type of research using a completely randomized design (CRD) with independent variables in the form of a comparison of the composition of corn flour, namely F1 = corn flour 33.3% and spirulina flour 8.3%; F2= 50% corn flour and 8.3% spirulina flour and 8.3% spirulina flour; F3= 66.67% corn flour and 8.3% spirulina flour. The snack bar formulation uses wheat flour, corn flour, spirulina flour, eggs, margarine, Diabetasol powdered milk and Tropicana sugar. The steps in the procedure for making a snack bar are the preparation process, mixing process, forming or molding process, oven process, then letting it sit and serving. The analyzes used are organoleptic, antioxidant analysis, dietary fiber analysis, proximate analysis. The formulation that was acceptable to the panelists was the F3 formulation with the addition of 66.67% corn flour and 8.3% spirulina flour. The use of corn flour and the addition of spirulina flour in snack bars can increase the content of dietary fiber (9%) and antioxidants (36.16%). Comparison with the standard quality of snack bars for diets, F3 snack bars contain protein (7.89%), carbohydrates (50.38%), ash (1.2%), fat (15.20%), and energy (365.35). The fat, carbohydrate, dietary fiber and mineral content meets the SNI 014216-1996 and USDA 5048 quality standards, while the protein content is still lacking.

### Abstrak

Indonesia merupakan negara keenam dengan jumlah penderita Diabetes Melitus tertinggi di dunia. Salah satu cara mengontrol kadar gula darah adalah dengan pengaturan diet DM dengan mengonsumsi makanan tinggi serat dan antioksidan. *Snack bar* cocok sekali sebagai makanan selingan bagi penderita DM. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formulasi serta mengetahui pengaruh penambahan tepung jagung terhadap aktivitas antioksidan dan serat pangan *snack bar* dengan substitusi tepung jagung dan tepung spirulina terbaik. Metode Penelitian: Penelitian ini termasuk dalam penelitian jenis eksperimental menggunakan dasar rancangan acak lengkap (RAL) dengan variable bebas berupa perbandingan komposisi tepung jagung yaitu F1= tepung jagung 33,3 % dan tepung spirulina 8,3%; F2= tepung jagung 50% dan tepung spirulina 8,3% dan tepung spirulina 8,3%; F3= tepung jagung 66,67% dan tepung spirulina 8,3%. Formulasi *snack bar* menggunakan tepung terigu, tepung jagung, tepung spirulina, telur, margarin, susu bubuk Diabetasol, dan gula Tropicana. Tahapan prosedur pembuatan *snack bar* yaitu proses persiapan, proses pencampuran, proses pembentukan atau pencetakan, proses pengovenan, kemudian didiamkan dan disajikan. Analisis yang digunakan adalah organoleptik, analisis antioksidan, Analisis serat pangan, Analisis proximat. Formulasi yang dapat diterima oleh panelis adalah formulasi F3 dengan penambahan tepung jagung 66,67% dan tepung spirulina 8,3%. Penggunaan tepung jagung dan penambahan tepung spirulina dalam *snack bar* dapat meningkatkan kandungan serat pangan (9%) dan antioksidan (36,16%). Perbandingan dengan standar mutu *snack bar* untuk diet, *snack bar* F3 memiliki kandungan protein (7,89%), karbohidrat (50,38%), abu (1,2%), lemak (15,20%), dan energi (365,35). Kandungan lemak, karbohidrat, serat pangan dan mineral telah memenuhi standar mutu SNI 014216-1996 dan USDA 5048, sedangkan kandungan proteinnya masih kurang.

## PENDAHULUAN

WHO melaporkan bahwa pada tahun 2014 sebanyak 422 juta orang di dunia menderita Diabetes Mellitus (DM) dan 1,6 juta diantaranya meninggal karena DM. Pada tahun 2040 diprediksi akan meningkat menjadi 643 juta jiwa (Atlas, 2019). Indonesia adalah negara keenam dengan jumlah penderita DM tertinggi di dunia (International Diabetes Federation, 2017). Salah satu cara mengontrol kadar gula darah adalah dengan konsumsi makanan tinggi serat dan antioksidan.

Makanan yang mengandung serat terutama serat larut air dapat membantu dalam respon insulin dan glukosa darah sehingga dapat menurunkan rasa lapar setelah mengkonsumsi makanan (Velcu & Cottam, 2018). Penderita diabetes dianjurkan mengonsumsi serat sebanyak 20-35 gram/hari (Perkeni, 2015). Beberapa penelitian telah mengembangkan makanan selingan untuk penderita DM seperti biskuit dari campuran bekatul beras merah dan ubi jalar ungu memiliki aktivitas antioksidan sebesar IC<sub>50</sub> 106, 349 ppm (Zaddana, 2018) dan *snack bar* dari tepung sorgum memiliki aktivitas antioksidan sebesar 64,431% (Isdamayani & Panunggal, 2015).

*Snack bar* cocok sekali sebagai makanan selingan bagi penderita DM. *Snack bar* berbentuk bar/batang yang diformulasi secara khusus serta tidak menyebabkan rasa haus. *Snack bar* umumnya terbuat dari tepung gandum dan campuran oat yang merupakan komoditas import Indonesia (Salim, 2021). Pangan lokal memiliki kandungan gizi yang berpotensi sebagai substitusi tepung terigu dengan tepung komposit (Aini & Wirawani, 2013). Dalam penelitian ini, pembuatan *snack bar* menggunakan tepung komposit berupa campuran tepung spirulina dan tepung jagung.

Jagung memiliki kandungan gizi

yang berpotensi sebagai pangan fungsional seperti serat pangan, unsur Fe, dan beta-karoten (pro vitamin A). Kandungan nutrisi dalam 100 gram jagung kuning adalah energy 129 kal, protein 4.1 gram, lemak 1.3 gram, karbohidrat 30.3 gram, serat 2.9 gram, air 63.5 gram (Sugiarto dkk, 2021). Kandungan serat kasar jagung lebih tinggi dibandingkan dengan serelia lainnya seperti sorgum, gandum, dan beras pecah kulit yang masing-masing mengandung serat sebesar 2,0 g, 2,0 g, dan 1,0 g (Depkes, RI, 2012). Tepung jagung dimanfaatkan untuk membuat kue kering seperti biskuit dan *cookies* karena glutennya rendah yang hanya mengandung <1% gluten. Tepung jagung memiliki kandungan air 10,9 %, abu 0,40 %, protein 5,80 %, lemak 0,90 %, karbohidrat 82,0 %, dan serat pangan 7,80 % (Sutrisno, 2019). Kelebihan tepung jagung sebagai bahan pangan adalah kandungan serat pangannya lebih tinggi dibandingkan dengan terigu.

Spirulina mengandung fikosianin yang memiliki aktivitas antioksidan (Firdayani & Winarni Agustini, 2015). Fikosianin dapat menghambat peningkatan kadar gula darah terhadap stress oksidatif (Kintoko, dkk., 2018). Penelitian Anwer, et al (2013) menemukan bahwa pemberian 50 µg/kg berat badan/hari ekstrak protein dari Spirulina dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus selama 30 hari. Kandungan gizi yang tinggi pada spirulina dimanfaatkan dalam bentuk suplemen makanan namun tepung spirulina pemanfaatannya masih terbatas. Tepung spirulina memiliki kandungan protein 55-70 %, karbohidrat 15-25 %, lemak 5-8%, mineral 7-13 %, dan serat 8-10% (Erlania, 2009).

Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan tepung jagung dan tepung spirulina dalam pembuatan *snack bar* yang tinggi antioksidan dan serat. Dalam penelitian ini akan dilakukan pencarian

formulasi *snack bar* dengan substitusi tepung jagung dan tepung spirulina terbaik yang dapat diterima oleh panelis dan mengetahui kandungan gizi *snack bar*.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan makanan, mixer, oven listrik, loyang kue ukuran 30 x 10 cm, spatula, sendok makan, baskom.

### Bahan

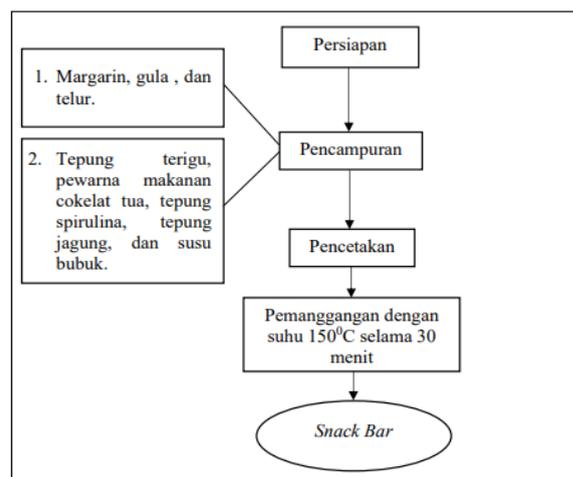
Bahan utama yang digunakan adalah tepung *spirulina* dan tepung jagung. Tepung *spirulina* dan tepung jagung yang digunakan adalah tepung yang diperoleh dari *online market* produk dari The Little Herbalist. Bahan tambahan yang digunakan adalah tepung, margarin, telur, gula, dan susu bubuk diperoleh dari supermarket di Semarang. Susu bubuk Diabetasol *low fat* dengan rasa coklat dan gula Tropicana Slim yang digunakan khusus untuk penderita diabetes.

### Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian jenis eksperimental menggunakan dasar rancangan acak lengkap (RAL) dengan 1 faktor yaitu perbandingan komposisi tepung jagung yaitu F0=tanpa tepung jagung dan tepung spirulina; F1=penambahan tepung jagung 33,3 %; F2=penambahan tepung jagung 50% dan tepung spirulina 8,3% dan tepung spirulina 8,3%; F3=penambahan tepung jagung 66,67% dan tepung spirulina 8,3%. Masing-masing perlakuan dilakukan 2 kali ulangan.

### Tahapan Penelitian

Berikut diagram alir pembuatan *snack bar* dari campuran tepung jagung dan spirulina :



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan *Snack bar*

Proses pertama merupakan proses persiapan, yaitu mempersiapkan alat dan bahan pembuatan *snack bar*. Selanjutnya bahan ditimbang sesuai dengan berat yang dibutuhkan. Proses kedua adalah proses pencampuran, bahan yang pertama dicampur adalah margarin, telur dan gula yang di-mixer dengan kecepatan rendah selama 1 menit sampai keduanya tercampur hingga kalis, setelah itu tambahkan tepung sesuai jumlah pada setiap formulasi dan susu bubuk, lalu mixer hingga kalis. Proses ketiga adalah proses pembentukan atau pencetakan. Adonan yang sudah kalis, dipindahkan dari wadah pengocokan ke tempat pencetakan *snack bar* yang sudah diolesi dengan margarin. Proses keempat atau proses terakhir adalah proses pengovenan. Adonan *snack bar* dipanggang dalam oven dengan suhu C selama 5 menit pemanasan oven dan 30 menit pemanggangan. Setelah matang, *snack bar* didiamkan dalam suhu ruang selama 30 menit, lepaskan *snack bar* pada cetakan lalu sajikan dalam wadah.

### Penentuan Formulasi *Snack bar*

Formulasi *Snack bar* yang digunakan merupakan hasil modifikasi dari penelitian Wasil (2016). Berikut persentase jumlah substitusi tepung spirulina dan tepung jagung pada pembuatan *snack bar*:

Tabel 1. Formulasi Pembuatan *Snack bar*

Bahan	F0	F1	F2	F3
Tepung Terigu	30 g	17,5 g	12,5 g	7,5 g
Tepung Jagung	-	10 g	15 g	20 g
Tepung <i>Spirulina</i>	-	2,5 g	2,5 g	2,5 g
Telur	40 g	40 g	40 g	40 g
Margarin	6 g	6 g	6 g	6 g
Susu Bubuk Diabetasol	5 g	5 g	5 g	5 g
Gula Tropicana	10 g	10 g	10 g	10 g

### Pembuatan *Snack bar*

Proses pembuatan *snack bar* mengacu pada penelitian Elsa (2020) dengan beberapa modifikasi. Proses pertama adalah proses pencampuran margarin, telur dan gula menggunakan mixer dengan kecepatan rendah selama 1 menit sampai tercampur sempurna. Setelah itu menambahkan tepung sesuai jumlah pada setiap formulasi dan susu bubuk, kemudian diaduk kembali menggunakan mixer sampai tercampur sempurna. Adonan yang sudah dicetak ke cetakan yang sudah diolesi dengan margarin. Adonan dipanggang dalam oven dengan suhu 150°C selama 30 menit. Setelah dipanggang, *snack bar* didiamkan dalam suhu ruang selama 30 menit. Semua formulasi *snack bar* akan dilakukan analisis yaitu organoleptik, antioksidan, serat pangan dan kandungan air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat.

### Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik dilakukan penilaian formulasi *snack bar* menggunakan 20 panelis tidak terlatih (Soekarto (2022) dalam Lamusu, 2018) dengan parameter kenampakan, aroma, tekstur, rasa, *after taste*, dan tingkat kesukaan. Skala pengukurannya yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (suka) dan 4 (sangat suka).

Pengukuran skala organoleptik menggunakan huruf yang akan menunjukkan adanya perubahan yang signifikan atau tidak. Huruf a biasanya digunakan untuk menunjukkan bahwa

tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok atau perlakuan yang diuji. Huruf b digunakan untuk menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok atau perlakuan yang diuji.. Huruf c digunakan untuk menunjukkan perbedaan signifikan yang lebih besar dibandingkan dengan huruf a atau b.

### Analisis Antioksidan

Metode analisis antioksidan berdasarkan metode Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan sample. Setiap sampel sejumlah 0,2 mL diambil menggunakan mikropipet dan dimasukkan ke dalam tube. Selanjutnya, ditambah 3,8 mL larutan DPPH 50 µM dan dikocok sampai homogen. Setelah homogen, diinkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Absorbansi/serapan setiap sampel diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada jarak gelombang maksimum DPPH (517 nm) (Dewi, P., dkk 2022).

### Analisis Serat Pangan

Metode pengujian serat pangan berdasarkan AOAC.

### Analisis Proksimat

Analisis proksimat berupa air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Kadar abu, air, lemak dan protein dianalisis menggunakan metode SNI (1992). Sedangkan kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode karbohidrat total secara *by difference*.

### Analisis Statistik

Uji statistik pada panelis menggunakan SPSS dengan uji ANOVA.

Apabila menunjukkan beda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN Analisis Organoleptik

Tabel 2. Hasil Organoleptik *Snack bar*

Parameter	Nilai Rata-rata			
	F0	F1	F2	F3
Kenampakan	1,85 <sup>a</sup>	1,90 <sup>a</sup>	1,75 <sup>a</sup>	2,10 <sup>a</sup>
Aroma	2,95 <sup>ab</sup>	2,65 <sup>a</sup>	3,50 <sup>b</sup>	3,00 <sup>ab</sup>
Tekstur	1,85 <sup>a</sup>	2,55 <sup>b</sup>	2,40 <sup>b</sup>	2,80 <sup>b</sup>
Rasa	2,85 <sup>a</sup>	3,30 <sup>b</sup>	3,10 <sup>ab</sup>	3,70 <sup>c</sup>
<i>After taste</i>	3,15 <sup>a</sup>	3,30 <sup>a</sup>	3,55 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>
Tingkat Kesukaan	1,35 <sup>a</sup>	1,60 <sup>a</sup>	1,55 <sup>a</sup>	2,65 <sup>b</sup>

Keterangan:

a: Tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok atau perlakuan yang diuji.

b: Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok atau perlakuan yang diuji.

c: Terdapat perbedaan signifikan yang lebih besar dibandingkan dengan huruf a atau b.

### Parameter Kenampakan

Berdasarkan hasil analisis kenampakan yang ditampilkan pada Tabel 2, bahwa tidak ada beda nyata dari keempat sampel *snack bar*. Hal ini menunjukkan bahwa tepung jagung dan tepung spirulina yang ditambahkan dalam pembuatan *snack bar* tidak merubah kenampakan dari *snack bar* sehingga ketika dibandingkan dengan kontrol tidak berbeda nyata. Hasil analisis dapat menyimpulkan kenampakan *snack bar* yang disukai panelis adalah kenampakan yang menarik dan dari segi bentuknya simpel, dengan bentuk persegi panjang yang kecil sehingga mudah untuk dimakan.

### Parameter Aroma

Berdasarkan hasil analisis aroma yang ditampilkan pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa sampel F3 yang paling disukai. Hal tersebut dikarenakan tepung jagung yang ditambahkan lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi kontrol dan F1, sehingga memberikan aroma khas jagung yang kuat. Tepung jagung mengandung senyawa kimia yang disebut asam linoleat, yang memberikan aroma manis yang khas pada produk (Suarni, 2019). Kehadiran tepung jagung dapat memberikan aroma yang menyegarkan dan

enak pada produk tersebut. Selain itu, penggunaan tepung spirulina juga dapat memberikan aroma yang khas dan menyegarkan, serta meningkatkan nilai gizi pada produk tersebut.

### Parameter Tekstur

Berdasarkan hasil analisis tekstur yang ditampilkan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antara sampel F1, F2 dan F3. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung dan tepung spirulina membuat tekstur *snack bar* menjadi lebih padat dibandingkan dengan kontrol (F0). Penambahan tepung jagung dengan konsentrasi yang berbeda (A=66,67%, B=50%, C=33,3%) dapat memberikan sifat pengikat yang lebih kuat pada *snack bar*. Tepung jagung mengandung pati yang dapat membantu mengikat bahan-bahan lain dan memberikan kepadatan pada tekstur. Semakin tinggi konsentrasi tepung jagung, semakin kuat kemampuannya untuk mengikat bahan-bahan dalam *snack bar*, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih padat. Selain itu, penambahan tepung spirulina dengan konsentrasi 8,3% (2,5 gram) juga dapat memberikan kontribusi pada tekstur *snack bar* yang lebih padat. Tepung spirulina

mengandung serat tinggi dan protein, yang dapat memberikan kepadatan tambahan pada *snack bar*. Serat dari tepung spirulina dapat membantu memberikan struktur yang lebih padat, sementara proteinnya dapat memberikan kekakuan dan kepadatan tambahan (Zulmi, dkk, 2018).

### Parameter Rasa

Berdasarkan hasil analisis rasa yang ditampilkan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa sampel F1 dan F3 paling disukai. Penambahan tepung jagung dapat memberikan karakteristik rasa yang khas. Tepung jagung memiliki rasa manis alami yang dapat memberikan sentuhan manis pada *snack bar*. Selain itu, tepung jagung juga dapat memberikan kelembutan tambahan dan meningkatkan kompleksitas rasa *snack bar* secara keseluruhan. Tepung spirulina dengan konsentrasi 8,3% juga dapat memberikan pengaruh pada rasa *snack bar*. Penambahan tepung spirulina yang tidak terlalu banyak memberikan rasa yang unik dan sedikit tajam sehingga memberikan nuansa kaya rasa dan kompleks pada rasa *snack bar* (Maraqy, 2020). Kombinasi penambahan tepung jagung dan tepung spirulina dalam *snack bar* menciptakan sinergi rasa yang unik dan menghasilkan rasa yang paling disukai oleh responden dalam analisis tersebut.

### Parameter After taste

Berdasarkan hasil analisis *after taste* yang ditampilkan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata dari keempat sampel *snack bar*. Hal ini menunjukkan bahwa tepung jagung dan tepung spirulina tidak meninggalkan *after taste* yang tidak disukai oleh panelis. Tepung jagung dan tepung spirulina memiliki karakteristik rasa yang unik, dan dalam beberapa kasus, mereka dapat meninggalkan *after taste* yang khas atau sedikit tajam. Rasa dari Spirulina platensis meninggalkan rasa yang sedikit pahit karena rasanya yang menyerupai rumput laut (El Nakib, dkk, 2019). Namun, penambahan tepung jagung

dan tepung spirulina dengan formulasi pada Tabel 3.2. tidak meninggalkan *after taste* yang dominan atau tidak diinginkan oleh panelis.

Berikut adalah penjelasan singkat untuk masing-masing parameter:

1. Kenampakan: Parameter ini berkaitan dengan penampilan fisik makanan atau minuman, seperti warna, bentuk, ukuran, dan keseragaman.
2. Aroma: Parameter ini berkaitan dengan bau atau aroma makanan atau minuman. Aroma yang dihasilkan makanan atau minuman bisa memberikan petunjuk tentang kualitas, keaslian, dan kebersihan bahan baku yang digunakan.
3. Tekstur: Parameter ini berkaitan dengan sensasi saat memakan makanan atau minuman, seperti kelembutan, kekenyalan, krispi, dan sebagainya. Tekstur yang baik akan meningkatkan kenikmatan dalam mengonsumsi makanan atau minuman.
4. Rasa: Parameter ini berkaitan dengan sensasi rasa yang dihasilkan saat mengonsumsi makanan atau minuman, seperti manis, asin, pahit, asam, dan umami. Rasa yang baik harus seimbang dan memiliki kedalaman yang cukup.
5. *After taste*: Parameter ini berkaitan dengan sensasi rasa yang tersisa setelah makanan atau minuman dikunyah atau diminum. *After taste* yang baik adalah yang memberikan sensasi segar, bersih, atau menyenangkan.

### Parameter Tingkat Kesukaan

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaan yang ditampilkan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa *snack bar* sampel F3 paling disukai oleh panelis. Berdasarkan parameter kenampakan, aroma, tekstur, rasa, dan *after taste* yang paling disukai juga *snack bar* F3. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi penambahan tepung jagung dan tepung spirulina dalam proporsi yang digunakan dalam F3 lebih disukai oleh

panelis. Penambahan tepung jagung dan tepung spirulina pada *snack bar* dapat memberikan karakteristik tampilan, aroma, rasa dan tekstur yang sesuai dengan penerimaan panelis. Dalam hal ini, kombinasi

proporsi tepung jagung 33,3% dan tepung spirulina 8,3% dalam F3 menghasilkan hasil yang paling disukai oleh panelis.

Tabel 3. Perbandingan Serat Pangan dan Antioksidan dari *Snack bar* dengan Tepung Berbeda

Tepung <i>Snack bar</i>	Serat tak larut (%)	Serat larut (%)	Serat Total (%)	Antioksidan (%)
Tepung terigu	4,14 <sup>a</sup>	0,24 <sup>a</sup>	4,39 <sup>a</sup>	14,73 <sup>a</sup>
Tepung Jagung	6,94 <sup>b</sup>	0,32 <sup>a</sup>	7,26 <sup>b</sup>	26,33 <sup>b</sup>
F3	8,44 <sup>c</sup>	0,56 <sup>b</sup>	9,00 <sup>c</sup>	36,16 <sup>c</sup>

Keterangan:

a: Tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok atau perlakuan yang diuji.

b: Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok atau perlakuan yang diuji.

c: Terdapat perbedaan signifikan yang lebih besar dibandingkan dengan huruf a atau b.

### Analisis Serat Pangan dan Antioksidan

Tabel 3 menunjukkan bahwa *snack bar* yang terbuat dari tepung jagung dapat meningkatkan serat pangan dan antioksidan *snack bar* jika dibandingkan dengan *snack bar* dari tepung terigu. Hal ini karena tepung jagung mengandung serat pangan sebesar 7,26%. Penambahan tepung spirulina sejumlah 2,5 gram pada *snack bar* tepung jagung dapat meningkatkan lagi serat pangan dan antioksidan. Hal ini karena Spirulina adalah mikroalga yang kaya akan serat pangan. Spirulina juga mengandung berbagai antioksidan seperti beta-karoten, vitamin E, dan phycocyanin.

Kandungan serat makanan sangat penting bagi kesehatan karena dapat membantu mengatur sistem pencernaan dan menjaga kesehatan jantung. Selain itu, serat juga dapat membantu menurunkan

kolesterol dalam tubuh. Dalam hal ini, ketiga formulasi tersebut dapat dianggap sebagai makanan sehat karena kandungan seratnya yang relatif tinggi (Rochima, dkk, 2015).

Antioksidan merupakan senyawa yang sangat penting bagi kesehatan tubuh karena dapat membantu mencegah kerusakan sel-sel tubuh akibat radikal bebas. Kerusakan sel-sel tubuh ini dapat menyebabkan berbagai macam penyakit, seperti kanker, jantung, dan stroke. Oleh karena itu, mengkonsumsi makanan yang kaya akan antioksidan sangatlah penting untuk menjaga kesehatan tubuh. Dalam hal ini, ketiga formulasi tersebut dapat dianggap sebagai produk makanan yang sehat karena memiliki aktivitas antioksidan yang relatif tinggi.

Tabel 4. Kandungan Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat Pangan, Energi, Abu pada *Snack bar*

Kriteria Uji	<i>Snack bar</i> F3	SNI 014216-1996*	USDA 25048**	<i>Snack bar</i> Komersial ***
Protein	7,8%	25-50%	9,3 %	16,7 %
Lemak	15,20%	1,4-14%	10,91 %	20 %
Karbohidrat	50,38%	-	66,7%	12-21%
Serat Pangan	9,00%	-	8%	1,2-4,8%
Energi	365,35 kkal	120 kkal	120,93 kkal	140 kkal
Abu	1,2%	5%	1,72%	2,6%

Keterangan:

\* Badan Standarisasi Nasional (2016)

\*\* USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2015)

\*\*\* PT Otsuka Amerta Indah (2014)

### **Kandungan Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat Pangan, Energi, Abu *Snack bar* F3**

Berdasarkan hasil analisis pada *snack bar* F3, kandungan protein sebesar 7,89%, yang jauh di bawah standar SNI, USDA, dan *snack bar* Komersial. Kandungan protein yang rendah pada *snack bar* F3 bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang mungkin adalah komposisi bahan-bahan yang digunakan proteinnya kurang untuk memenuhi standar snack untuk diet. Untuk meningkatkan kandungan protein, maka dapat mempertimbangkan penggunaan sumber protein yang lebih kaya, seperti kacang-kacangan, biji-bijian, atau protein nabati lainnya.

Hasil analisis pada *snack bar* F3 menunjukkan kandungan lemak sebesar 15,20%, yang melebihi standar mutu SNI dan USDA, namun dibandingkan dengan *snack bar* komersial kandungan lemaknya lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan lemak *snack bar* F3 masih masuk dalam rentang standar mutu *snack bar* untuk diet. Untuk menurunkan lemak *Snack bar* F3 dapat dilakukan dengan menggunakan alternatif bahan baku yang rendah lemak untuk menggantikan bahan-bahan yang tinggi lemak. Misalnya, penggunaan margarin rendah lemak atau mengganti sebagian margarin dengan bahan lain yang lebih rendah lemak, seperti purée buah atau puree sayuran. Selain itu

dapat juga dengan mengurangi jumlah margarin yang digunakan dalam formulasi *snack bar*. Margarin dapat memberikan kelembutan dan kekayaan pada tekstur, tetapi dengan mengurangi jumlahnya, dapat mengurangi kandungan lemak secara signifikan.

Pada kandungan karbohidrat, F3 memiliki kandungan sebesar 50,38% dan nilai tersebut lebih tinggi dari *snack bar* komersial (12-21%). Kandungan karbohidrat yang rendah dalam *snack bar* F3 bisa disebabkan oleh penggunaan tepung jagung yang cukup tinggi dalam formulasi. Tepung jagung cenderung memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi daripada tepung terigu atau bahan tepung lainnya. Standar mutu SNI untuk *snack bar* diet menetapkan kandungan energi sebesar 120 kkal. Hasil analisis pada *snack bar* F3 menunjukkan kandungan energi sebesar 365,3549 kkal, yang jauh melebihi standar mutu SNI, USDA, dan *Snack bar* Komersial. kandungan energi yang tinggi akan dapat meningkatkan risiko Diabetes Melitus. *Snack bar* yang memiliki kandungan energi tinggi sering kali mengandung banyak gula tambahan. Konsumsi gula yang berlebihan dapat meningkatkan risiko obesitas, yang merupakan faktor risiko utama untuk Diabetes Melitus. Oleh karena itu, penelitian kedepannya untuk membuat formulasi dengan penggunaan tepung jagung dengan komposisi yang tidak

memberikan kandungan energi yang tinggi sehingga sesuai dengan kebutuhan penderita DM.

Nurhidayati (2017) menjelaskan bahwa energi memiliki peran yang krusial dalam menjaga fungsi tubuh yang optimal dan mendukung berbagai aktivitas sehari-hari. Manfaat energi yang cukup meliputi memberikan kekuatan dan stabilitas fisik untuk menjalankan aktivitas fisik, mempertahankan fungsi organ tubuh yang optimal, meningkatkan kemampuan kognitif dan mental, serta memperbaiki proses pemulihan dan regenerasi sel. Kalori dalam *Snack bar* sekitar 365 kalori dan dimana sebenarnya *Snack bar* ini diperuntukkan diet, maka ini sesuai dengan kebutuhan kalori sekali sarapan pagi sekitar 300-500 kalori (Nurhayati, 2017).

Saran agar *Snack bar* F3 dapat memenuhi standar mutu *snack bar* terkait kandungan energi adalah dengan meninjau kembali bahan baku yang digunakan dalam formulasi *snack bar*. Pertimbangkan penggunaan bahan dengan kandungan energi yang lebih rendah atau dalam proporsi yang lebih kecil. Misalnya, penggunaan tepung dengan kandungan energi yang lebih rendah atau gula yang lebih rendah dalam jumlah yang lebih sedikit. Selain itu juga dapat menyesuaikan rasio bahan dalam formulasi untuk mengurangi kandungan energi dengan mengurangi proporsi bahan yang tinggi energi, seperti tepung jagung atau margarin, dan menambah bahan yang memberikan kepadatan rendah, seperti serat pangan atau biji-bijian. Ukuran porsi juga dapat berpengaruh. Jika ukuran porsi terlalu besar, maka kandungan energi secara keseluruhan juga akan meningkat.

Standar mutu USDA untuk *snack bar* diet menetapkan kandungan abu sebesar 1,72%. Hasil analisis pada *snack bar* F3 menunjukkan kandungan abu sebesar 1,2%, yang lebih rendah dari standar mutu

USDA. Kandungan abu dalam *Snack bar* F3 menunjukkan bahwa jumlah mineral dan zat anorganik yang terdapat dalam produk tersebut relatif rendah. Dalam konteks standar mutu USDA, kandungan abu yang rendah menunjukkan bahwa *snack bar* F3 memiliki kadar mineral yang lebih rendah dibandingkan dengan standar mutu yang ditetapkan. Untuk memenuhi standar mutu USDA terkait kandungan abu, dapat dilakukan dengan menambahkan bahan-bahan tambahan yang kaya akan mineral, seperti bubuk mineral atau suplemen mineral alami, ke dalam formulasi *snack bar*. Hal ini akan membantu meningkatkan kandungan abu secara keseluruhan (Nurhidayati, 2017).

## KESIMPULAN

Formulasi *snack bar* dengan substitusi tepung jagung dan tepung spirulina terbaik yang dapat diterima oleh panelis adalah F3 dengan penambahan tepung jagung 66,67% dan tepung spirulina 8,3%. Penggunaan tepung jagung dan penambahan tepung spirulina dalam *snack bar* dapat meningkatkan kandungan serat pangan (9%) dan antioksidan (36,16%). *Snack bar* F3 memiliki kandungan protein (7,89%), karbohidrat (50,38%), abu (1,2%), lemak (15,20%), dan energi (365,35 kkal).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yaitu Ibu Windy Rizkaprilisa, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing dari Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nasional Karangturi, Semarang yang telah membantu dalam terselesaikannya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Aini, N. Q., & Wirawani, Y. (2013). Kontribusi mp-asi biskuit substitusi tepung garut, kedelai, dan ubi jalar kuning terhadap kecukupan protein, vitamin a, kalsium, dan zink pada bayi. *Journal of Nutrition*

- College, 2(4), 458–466.  
<https://doi.org/10.14710/jnc.v2i4.3727>
- Anwer, R., Alam, A., Khursheed, S., Kashif, S. M., Kabir, H., & Fatma, T. (2013). Spirulina: possible pharmacological evaluation for insulin-like protein. *Journal of Applied Phycology*, 25(3), 883–889. <https://doi.org/10.1007/s10811-012-9924-z>
- Atlas, I. D. F. D. (2019). International diabetes federation. in the lancet. 266 (6881).  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(55\)92135-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(55)92135-8)
- El Nakib, D.M., Ibrahim, M.M., Mahmoud, N.S., Abd El Rahman, E.N., Ghaly, A.E. (2019). Incorporation of spirulina (*Athrospira platensis*) in traditional egyptian cookies as a source of natural bioactive molecules and functional ingredients: Preparation and sensory evaluation of nutrition snack for school children. *Eur J Nutr Food Saf*, 9(4), 372-397. DOI: 10.9734/ejnfs/2019/v9i430084.
- Firdayani, F., & Winarni Agustini, T. (2015). Ekstraksi senyawa bioaktif sebagai antioksidan alami spirulina platensis segar dengan pelarut yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 28–37.  
<https://doi.org/10.17844/jphpi.2015.18.1.28>
- International Diabetes Federation, IDF Diabetes Atlas, 8th edition. (2017). Eighth edition 2017. In IDF Diabetes Atlas, 8th edition.
- Isdamayani, L., & Panunggal, B. (2015). Kandungan flavonoid, total fenol, dan antioksidan *snack bar* sorgum sebagai alternatif makanan selingan penderita diabetes mellitus tipe 2. *Journal of Nutrition College*, 4(4), 342–349.  
<https://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10108>
- Kintoko, Balfas, R., Ustrina, N., Widayari, S., Saputri, lintang cahya, Nurwijayanti, A., Riana, fajar slamet, & Anggraini, neni tri. (2018). Efek 44 spirulina platensis terhadap analisis kadar , gambaran histopatologi , ekspresi insulin dan glut-4 pada tikus wistar yang diinduksi streptozotosin (effect of spirulina platensis on level analysis, histopathology, insulin and glut-4 expression in. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 16(2), 238–247.
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik jalkangkote ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) sebagai upaya diversifikasi pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3 (1), 9-15
- Maraqy, N. A. (2020). Tepung spirulina memiliki rasa yang unik dan sedikit tajam yang dapat memberikan nuansa kaya dan kompleks pada rasa *snack bar*. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana PT UNY*, 15(1).
- Nurhidayati, V. (2017). Energi dan zat gizi dalam penyelenggaraan makanan di taman kanak-kanak dan perbandingannya terhadap subjek tanpa penyelenggaraan makanan. *J. Gizi Pangan*. 12(1).
- Perkeni. (2015). Konsensus Pengolahan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 45 di Indonesia 2015.
- Prosby, L., & J.W., de V. (1992). Controlling Dietary Fiber in Food Product. Van Nostrand Reinhold, New York. PT. Otsuka Amerta Indah. (2014). About Soyjoy. Diakses dari: <http://www.soyjoy.co.id/>.
- Rochima, E., Pratama, R. I., Suhara, O. (2015). Karakterisasi kimiawi dan organoleptik pempek dengan penambahan tepung tulang ikan mas asal waduk cirata. *Jurnal Akuatika*. 6, 79-86.
- Salim, E. (2021). *Mengolah singkong menjadi tepung mocaf bisnis produk alternatif pengganti tepung terigu*. Yogyakarta: Lily Publishe.
- Suarni, S. (2019). Prospek pemanfaatan tepung jagung untuk kue kering (*Cookies*). *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 28(2), 63–71.  
<https://doi.org/10.21082/jp3.v28n2.2009.p63-71>
- USDA. (2015). USDA *agricultural research service national nutrient database for standard reference nutrient data laboratory home page*. United States.
- Velcu, L., & Cottam, D. (2018). *Fiber and*

*obesity dalam k. keller (ed). encyclopedia of obesity.* In Sage Publication Inc, 45(12).

<https://doi.org/10.5860/choice.45-6514>

Wasil, M. (2016). *Laporan praktikum evaluasi sensori: uji hedonik dan mutu hedonik.* <http://www.laporanpraktikum.com/2016/06/uji-hedonik-dan-mutu%02hedonik.html>

Zaddana, C. (2018). Aktivitas antioksidan dan kandungan serat pangan biskuit campuran bekatul beras merah (*Oriza glaberrima*) dan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(2), 60–70. <https://doi.org/10.33751/jf.v8i2.1574>

Zulmi, R., Sumatriyandi., & Supriyadi. (2018). Penambahan tepung spirulina pada pakan terhadap tingkat kelangsungan hidup dan perkembangan larva udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 13(1).