

Original Article



**Kandungan Antioksidan Dan Serat Pangan Total Pada Bakso Daging Sapi Dengan Penambahan Serbuk Pegagan**

*Content of Antioxidants and Total Dietary Fiber in Beef Meatballs with the Addition of Gotu Kola Powder*

Afrida Arayani Bestina<sup>1\*</sup>, Arwin Muhlishoh<sup>2</sup>, Nastitie Cinintya N<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada, [bestinaafri1@gmail.com](mailto:bestinaafri1@gmail.com),

<sup>2,3</sup> Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada, [arwin.muhsloh@yahoo.com](mailto:arwin.muhsloh@yahoo.com), [cnurzihan@gmail.com](mailto:cnurzihan@gmail.com)

**Informasi Artikel**

Submit: 16 – 02 – 2023

Diterima: 28 – 02 – 2023

Dipublikasikan: 28– 02 – 2023

**ABSTRACT**

*An increase in free radicals that is not accompanied by an increase in antioxidant intake will cause oxidative stress. Foods that contain lots of antioxidants and high fiber are recommended for people with type 2 DM because they can improve blood glucose control. Gotu kola powder is an herbal plant that has an active substance in the form of asiatic acid as an antioxidant and a source of dietary fiber. This study aims to determine effect of adding various formulations of gotu kola powder on antioxidant substance and total dietary fiber in beef meatballs as an alternative food for type 2 DM. This type of research is quantitative with experimental design. The research design used was a Completely Randomized Design (CRD) with a concentration of gotu kola powder in making beef meatballs, those were F0 (0%), F1 (5%), F2 (10%), and F3 (15%). This study found that the addition of gotu kola powder to beef meatballs had a significant effect on antioxidant content, insoluble dietary fiber, soluble dietary fiber, total dietary fiber, and organoleptic with p value = 0.000. Meanwhile, the hedonic quality with the aftertaste attribute had no significant effect (p=0.414). Selected product is F3 which has an antioxidant content of 27.19% and contains 3.96 in 100 g of beef meatballs. Selected product fulfills 26.4% of fiber requirement per one meal in the general group. There was a significant effect with the addition of gotu kola powder on the antioxidant content and total dietary fiber in beef meatballs.*

**Key words:** Antioxidant, Type 2 Diabetes Mellitus, Gotu Kola, Dietary Fiber

**ABSTRAK**

*\*Alamat Penulis Korespondensi:* Afrida Arayani Bestina; Universitas Kusuma Husada Surakarta, Jl. Jaya Wijaya No. 11, Kadipiro, Surakarta, Indonesia.

**Phone:** 083847847476

**Email:** [bestinaafri1@gmail.com](mailto:bestinaafri1@gmail.com)

Peningkatan terbentuknya radikal bebas yang tidak diimbangi dengan peningkatan asupan antioksidan akan menimbulkan stres oksidatif yang dapat memicu terjadinya DM tipe 2 dan komplikasinya. Makanan kaya antioksidan dan tinggi akan serat direkomendasikan untuk penderita DM tipe 2 karena mampu meningkatkan kontrol glukosa darah. Serbuk pegagan merupakan tanaman herbal yang memiliki zat aktif berupa asam asiatica sebagai antioksidan dan sumber serat pangan yang dapat

ditambahkan pada produk makanan utama berupa bakso daging sapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk pegagan terhadap kandungan antioksidan dan serat pangan total pada bakso daging sapi sebagai pangan alternatif penyakit DM tipe 2. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan taraf penambahan serbuk pegagan yang berbeda yaitu F0 (0%), F1 (5%), F2 (10%), dan F3 (15%). Penambahan serbuk pegagan pada bakso daging sapi berpengaruh nyata terhadap kandungan antioksidan, serat pangan tak larut, serat pangan terlarut, serat pangan total, dan sifat organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur) dengan nilai  $p=0,000$ . Sedangkan pada mutu hedonik, hanya pada atribut *aftertaste* tidak ada pengaruh nyata ( $p=0,414$ ). Produk terpilih adalah F3 yang memiliki kandungan antioksidan sebanyak 27,19% serta mengandung 3,96 dalam 100 g bakso daging sapi. Produk terpilih memenuhi 26,4% dari kebutuhan serat per satu kali makan pada kelompok umum. Adanya pengaruh nyata yang signifikan dengan penambahan serbuk pegagan terhadap kandungan antioksidan dan serat pangan total pada bakso daging sapi.

**Kata kunci:** Antioksidan, DM Tipe 2, Pegagan, Serat Pangan

## PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia atau peningkatan kadar gula darah melebihi batas normal akibat dari kegagalan sel pankreas sehingga terjadi kelainan sekresi dan fungsi (resistensi) insulin (1). Penyebab DM tipe 2 adalah keadaan stres oksidatif yang dapat menginduksi resistensi insulin pada jaringan perifer dan merusak sekresi insulin dari sel beta pankreas (2). Antioksidan dapat meredam stres oksidatif dalam sel. Oleh sebab itu, salah satu cara yang dapat diterapkan adalah dengan mengonsumsi pangan kaya antioksidan.

Selain antioksidan, asupan serat pangan juga diperlukan bagi penderita DM tipe 2. Serat pangan total mampu meningkatkan kesehatan saluran cerna dan membantu mengontrol kadar gula dalam darah (3). Salah satu tanaman yang mengandung antioksidan dan serat pangan total yaitu pegagan. Pegagan merupakan tanaman herbal yang mempunyai efek sebagai antioksidan yang kuat (89%) dibandingkan dengan biji anggur (83%) (4). Pegagan memiliki senyawa triterpenoid dan senyawa utama paling aktif yang mempunyai aktivitas antioksidan kuat, yaitu senyawa asiaticosida (5).

Hasil analisis kandungan asam asiatica pada serbuk pegagan menunjukkan bahwa sebanyak 100 g serbuk pegagan kering mengandung zat aktif asam asiatica sebesar 186,01 mg (6). Selain itu, serbuk pegagan memiliki nilai kapasitas antioksidan 310,72 mg/100 g (7). Tanaman pegagan juga memiliki komposisi sumber serat tidak larut sebesar 5,4% dan serat larut sebesar 0,49% (8). Serat terbukti dapat menurunkan kadar gula darah pada pasien DM tipe 2 (9–11).

Manajemen pengelolaan dan pencegahan DM tipe 2 melalui terapi non obat seperti penggunaan sediaan herbal yang efektif, rendah efek samping dan toksisitas salah satunya tanaman pegagan (12). Penggunaan pegagan dalam makanan telah meningkat selama bertahun-tahun karena sifat fungsionalnya yang memiliki banyak manfaat (8). Hal tersebut berkaitan dengan sifat senyawa dan mekanisme kerja dari konstituen bioaktif tanaman pegagan, yaitu senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, tannin, dan triterpenoid (12–14). Senyawa metabolit sekunder tersebut dapat mengobati penyakit diabetes mellitus (15).

Banyak cara yang digunakan untuk memaksimalkan potensi dari tanaman pegagan dengan pengembangan produk pangan alternatif untuk mencegah penyakit DM tipe 2 salah satunya yaitu bakso daging sapi yang cocok untuk dijadikan menu makan siang bagi penderita DM tipe 2. Bakso daging sapi pada umumnya tidak mengandung antioksidan dan serat pangan total (16). Sebanyak 82% masyarakat Indonesia banyak mengonsumsi daging sapi sebagai daging olahan atau daging siap saji (17). Pada penelitian ini dibuat dengan 4 formulasi yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk pegagan pada bakso daging sapi terhadap kandungan antioksidan dan kandungan

serat pangan total sebagai pangan alternatif penyakit DM tipe 2, serta daya terima panelis dari segi warna, rasa, aroma, tekstur, dan *aftertaste*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk pegagan terhadap kandungan antioksidan dan serat pangan total pada bakso daging sapi sebagai pangan alternatif penyakit DM tipe 2.

## METODE

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain penelitian eksperimental. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3x pengulangan. Penambahan serbuk pegagan dilakukan dengan 4 taraf yang berbeda (0% (F0), 5% (F1), 10% (F2), 15% (F3)). Rancangan penelitian ini menganalisis perbedaan penambahan serbuk pegagan terhadap nilai kandungan antioksidan dan serat pangan total pada bakso daging sapi.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Pembuatan bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan dilakukan di Laboratorium gizi kuliner, uji organoleptik dilakukan di ruang kelas, dan uji kandungan antioksidan dan serat pangan total dilakukan di Pusat Studi Pangan dan Gizi (PSPG) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta yang dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2022.

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang diperlukan dalam pembuatan bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan yaitu daging sapi bagian lurur dalam, tepung tapioka, lada bubuk, garam, bawang putih, es batu, dan simpilisia pegagan kering. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu panci, *food processor*, blender, saringan 100 mesh, pisau, talenan, timbangan analitik, baskom, sendok, dan peniris bakso.

Adapun komposisi bakso sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi Adonan Bakso

Nama Bahan	Kontrol	Penambahan Serbuk Pegagan		
		5%	10%	15%
Daging sapi	100 g	100 g	100 g	100 g
Tepung tapioka	15 g	15 g	15 g	15 g
Serbuk pegagan	0 g	5 g	10 g	15 g
Es batu	15 g	15 g	15 g	15 g
Bawang putih	2 g	2 g	2 g	2 g
Garam	2 g	2 g	2 g	2 g
Lada bubuk	1 g	1 g	1 g	1 g

Sumber: Wati (2019)

### Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Semua formulasi bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan dianalisis antioksidan dengan metode DPPH / RSA (*Radical Scavenging Activity*) dan analisis serat pangan total dengan metode multienzim. Data primer didapatkan dari hasil uji kandungan antioksidan dan uji kandungan serat pangan total pada bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan, serta uji organoleptik berupa uji hedonic dan uji mutu hedonic.

### Teknik Analisis Data

Data kandungan antioksidan dan serat pangan dilakukan analisis normalitas kemudian dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* (*Analysis of Variance*) dengan tingkat kepercayaan 95% dan dilanjutkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data uji organoleptik (hedonic dan mutu hedonic) di uji menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dewan komisi etik dari Universitas Kusuma Husada Surakarta (703/UKH.L.02/EC/VI/2022).

## HASIL

**Kandungan Antioksidan Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Serbuk Pegagan:** Tabel 2 diketahui bahwa kandungan antioksidan berkisar antara 5,0987%-27,193%. Kandungan antioksidan yang paling tinggi terdapat pada F3 dan terendah F0. Penambahan serbuk pegagan berpengaruh nyata terhadap kandungan antioksidan bakso daging sapi ( $p=0,00$ ) pada semua formulasi. Hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kandungan antioksidan pada setiap formulasi berbeda nyata dengan formulasi lain ( $p<0,05$ ).

Tabel 2. Hasil Uji Anova Kandungan Antioksidan Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Serbuk Pegagan

Kandungan	Nilai Rerata Kandungan Antioksidan ( <i>Mean</i> $\pm$ <i>SD</i> )				<i>P</i> value
	F0	F1	F2	F3	
Antioksidan (%)	5,099 $\pm$ 0,054 <sup>a</sup>	10,581 $\pm$ 0,054 <sup>b</sup>	18,914 $\pm$ 0,054 <sup>c</sup>	27,193 $\pm$ 0,109 <sup>d</sup>	0,000

**Keterangan :** Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menyatakan berbeda nyata pada Uji *Duncan* 0,05.

**Kandungan Serat Pangan Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Serbuk Pegagan:** Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan memiliki kandungan serat pangan tak larut berkisar antara 1,0599% - 3,7205%, kandungan serat pangan terlarut berkisar antara 0,0949% - 0,2357%, dan kandungan serat pangan total berkisar antara 1,551% - 3,9613%. Kandungan serat pangan yang paling tinggi terdapat pada F3 dan terendah F0 Penambahan serbuk pegagan pada bakso daging sapi berpengaruh nyata terhadap kandungan serat pangan tak larut, serat pangan terlarut, dan serat pangan total ( $p=0,00$ ). Hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kandungan serat pangan tak larut, serat pangan terlarut, dan serat pangan total pada setiap formulasi berbeda nyata dengan formulasi lain ( $p<0,05$ ).

Tabel 3. Hasil Uji Anova Kandungan Serat Pangan Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Serbuk Pegagan

Kandungan	Nilai Rerata Kandungan Serat ( <i>Mean</i> $\pm$ <i>SD</i> )				<i>p</i> value
	F0	F1	F2	F3	
Serat Pangan Tak Larut	1,060 $\pm$ 0,006 <sup>a</sup>	1,518 $\pm$ 0,032 <sup>b</sup>	2,130 $\pm$ 0,112 <sup>c</sup>	3,720 $\pm$ 0,016 <sup>d</sup>	0,000
Serat Pangan Terlarut	0,095 $\pm$ 0,000 <sup>a</sup>	0,151 $\pm$ 0,002 <sup>b</sup>	0,172 $\pm$ 0,000 <sup>c</sup>	0,236 $\pm$ 0,011 <sup>d</sup>	0,000
Serat Pangan Total	1,155 $\pm$ 0,005 <sup>a</sup>	1,669 $\pm$ 0,034 <sup>b</sup>	2,303 $\pm$ 0,112 <sup>c</sup>	3,961 $\pm$ 0,000 <sup>d</sup>	0,000

**Keterangan :** Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menyatakan berbeda nyata pada Uji *Duncan*  $p<0,05$

**Uji Hedonik:** hasil uji *Kruskal-Wallis* pada uji hedonik menunjukkan bahwa setiap penambahan serbuk pegagan berpengaruh nyata terhadap atribut warna, rasa, aroma, tekstur, dan *aftertaste* pada semua formulasi ( $p=0,000$ ) (Tabel 4). Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa atribut warna, tekstur, dan *aftertaste* pada F0 berbeda nyata dengan semua formulasi ( $p<0,05$ ), sedangkan pada F1, F2, dan F3 memiliki warna yang sama (tidak berbeda nyata) ( $p>0,05$ ) (Tabel 4). Hasil uji *Mann-Whitney* pada atribut rasa dan aroma, menunjukkan bahwa F0 dan F1 berbeda nyata dengan semua formulasi ( $p<0,05$ ), sedangkan pada F2 dan F3 adalah sama (tidak berbeda nyata) ( $p>0,05$ ) (Tabel 4).

**Uji Mutu Hedonik:** berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* pada uji mutu hedonik menunjukkan bahwa setiap penambahan serbuk pegagan berpengaruh nyata terhadap atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur pada semua formulasi ( $p=0,000$ ). Selain itu, pada atribut mutu warna, rasa, dan tekstur

menunjukkan bahwa pada F0 dan F1 berbeda nyata dengan semua formulasi ( $p < 0,05$ ), sedangkan pada F2 dan F3 adalah sama (tidak berbeda nyata) ( $p > 0,05$ ). Atribut mutu aroma menunjukkan bahwa pada F0 berbeda nyata dengan semua formulasi ( $p < 0,05$ ), sedangkan mutu aroma pada F1, F2, dan F3 adalah sama (tidak berbeda nyata) ( $p > 0,05$ ). Beda halnya dengan atribut *aftertaste* yang setiap penambahan serbuk pegagan menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata dan sama pada formulasi lain ( $p > 0,05$ ) (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Atribut Uji Hedonik dan Uji Mutu Hedonik Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Serbuk Pegagan

Atribut	UJI HEDONIK				p value
	F0	F1	F2	F3	
Warna	4,26 ± 0,561 <sup>a</sup>	2,60 ± 0,976 <sup>b</sup>	2,20 ± 0,868 <sup>b</sup>	2,20 ± 0,797 <sup>b</sup>	0,000
Rasa	2,17 ± 0,822 <sup>a</sup>	3,14 ± 0,845 <sup>b</sup>	2,57 ± 0,979 <sup>c</sup>	2,26 ± 0,817 <sup>c</sup>	0,000
Aroma	3,97 ± 0,618 <sup>a</sup>	3,46 ± 0,919 <sup>b</sup>	3,46 ± 0,919 <sup>c</sup>	2,83 ± 0,785 <sup>c</sup>	0,000
Tekstur	4,09 ± 0,658 <sup>a</sup>	3,11 ± 0,832 <sup>b</sup>	2,83 ± 0,822 <sup>b</sup>	2,69 ± 0,676 <sup>b</sup>	0,000
<i>Aftertaste</i>	3,83 ± 0,891 <sup>a</sup>	3,00 ± 0,874 <sup>b</sup>	2,57 ± 1,037 <sup>b</sup>	2,54 ± 0,852 <sup>b</sup>	0,000

  

Atribut	UJI MUTU HEDONIK				p value
	F0	F1	F2	F3	
Warna	4,57 ± 0,502 <sup>a</sup>	2,37 ± 0,877 <sup>b</sup>	1,69 ± 0,867 <sup>c</sup>	1,71 ± 0,860 <sup>c</sup>	0,000
Rasa	4,34 ± 0,591 <sup>a</sup>	3,14 ± 0,845 <sup>b</sup>	2,60 ± 0,881 <sup>c</sup>	2,46 ± 0,701 <sup>c</sup>	0,000
Aroma	4,11 ± 0,404 <sup>a</sup>	3,51 ± 0,781 <sup>b</sup>	3,37 ± 0,942 <sup>b</sup>	3,23 ± 1,003 <sup>b</sup>	0,000
Tekstur	4,06 ± 0,539 <sup>a</sup>	3,43 ± 0,884 <sup>b</sup>	3,43 ± 0,884 <sup>c</sup>	2,63 ± 0,646 <sup>c</sup>	0,000
<i>Aftertaste</i>	2,71 ± 1,017 <sup>a</sup>	2,71 ± 1,017 <sup>a</sup>	2,40 ± 0,847 <sup>a</sup>	2,69 ± 0,993 <sup>a</sup>	0,414

**Keterangan :** Huruf yang beda pada baris yang sama menyatakan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) berdasarkan uji non parametrik *Mann-Whitney*

**Formulasi terpilih :** ditentukan berdasarkan nilai tertinggi dari hasil pembobotan analisis uji kandungan antioksidan, uji kandungan serat pangan, dan uji organoleptik. Pembobotan dilakukan dengan perbandingan hasil analisis antioksidan dan serat pangan total dengan uji organoleptik (uji hedonik dan uji mutu hedonik) sebagai perwakilan penerimaan panelis terhadap produk sebesar 75% : 25% (19). Variabel dalam setiap komponen dipilih dari nilai rata-rata. Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa nilai total tertinggi adalah F3 sebesar 32,60 sehingga F3 dinyatakan sebagai produk terpilih.

Tabel 5. Penilaian Formula Terpilih

Variabel	Nilai Rerata Setiap Formulasi			
	F0	F1	F2	F3
<b>Uji Kandungan</b>				
Antioksidan	5,10	10,58	18,91	27,19
Serat pangan tak larut	1,06	1,52	2,13	3,72
Serat pangan terlarut	0,10	0,15	0,17	0,24
Serat pangan total	1,15	1,67	2,30	3,96
<b>Total Skor 1</b>	<b>7,41</b>	<b>13,92</b>	<b>23,51</b>	<b>35,11</b>
<b>Uji Organoleptik (Hedonik + Mutu Hedonik)</b>				
Warna	8,83	4,97	3,89	3,91
Rasa	6,51	6,28	5,17	4,72
Aroma	8,08	6,97	6,83	6,06
Tekstur	8,15	6,54	6,26	5,32
<i>Aftertaste</i>	6,54	5,71	4,97	5,09

<b>Total Skor 2</b>	<b>38,11</b>	<b>30,47</b>	<b>27,12</b>	<b>25,10</b>
Proporsi Skor 1 (75%)	5,56	10,44	17,63	26,33
Proporsi Skor 2 (25%)	9,53	7,62	6,78	6,27
<b>Total Skor 1 + 2</b>	<b>15,09</b>	<b>18,06</b>	<b>24,41</b>	<b>32,60</b>

## PEMBAHASAN

### **Kandungan Antioksidan Bakso Daging Sapi Dengan Penambahan Serbuk Pegagan:**

Kandungan antioksidan pada 4 formulasi menunjukkan perbedaan yang nyata. Diketahui bahwa kandungan antioksidan terendah pada F0 (0%) dan tertinggi pada F3 (15%). Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menyerap atau menetralkan radikal bebas sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif (20). Antioksidan yang diperoleh dari luar tubuh seperti konsumsi pangan merupakan jenis antioksidan eksogen. Antioksidan eksogen dibutuhkan bagi penderita DM tipe 2 untuk pertahanan terhadap stres oksidatif dan pencegahan pada komplikasi. Antioksidan yang terkandung dalam pegagan dapat digunakan untuk meningkatkan asupan antioksidan penderita DM tipe 2. Kandungan antioksidan cenderung semakin meningkat dengan bertambahnya formulasi serbuk pegagan yang ditambahkan. Semakin tinggi penambahan serbuk pegagan maka kandungan antioksidan juga semakin meningkat. Penambahan serbuk pegagan pada setiap formulasi mampu meningkatkan kandungan antioksidan pada bakso daging sapi kurang lebih 2x lipat. Dari keempat formulasi penambahan serbuk pegagan, yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15% memberikan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dan berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan antioksidan.

Berdasarkan Tabel 2, bakso daging sapi kontrol (F0) memiliki kandungan antioksidan sebesar 5,09% hal ini didukung adanya komposisi bakso daging sapi yaitu bawang putih yang memiliki zat organosulfur berupa flavonoid, adenosin, ahoene, dan alliin yang berperan penting dalam proses antioksidan (21). Selain itu, bakso dengan formulasi 15% penambahan serbuk pegagan (F3) juga memiliki kandungan antioksidan yang paling tinggi diantara bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan yang lain, dimana sebanyak 100 g mempunyai kandungan antioksidan sebanyak 27,19%. Hal ini dikarenakan pada bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan 15% (F3) memiliki konsentrasi serbuk pegagan yang lebih tinggi.

Hasil kandungan antioksidan pada bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan didukung oleh komponen fitokimia yang banyak terdapat pada tanaman pegagan seperti asiaticosida yang merupakan senyawa paling aktif dari tiga triterpen lainnya dan unsur utama dari tanaman pegagan (4,15). Selain itu, pegagan memiliki efek sebagai antioksidan yang kuat sebesar 89% dibanding dengan biji anggur 83% (4). Makanan utama berupa bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, kemungkinan sangat baik untuk dikonsumsi oleh penderita DM tipe 2. Hal ini dikarenakan antioksidan dapat membantu meminimalisir stress oksidatif yang dapat meningkatkan auto oksidasi glukosa, asam amino dan lipid yang dapat memicu komplikasi pada DM tipe 2 (22). Sejalan dengan beberapa penelitian, penggunaan pegagan memiliki banyak manfaat yang salah satu potensinya sebagai antidiabetes menunjukkan bahwa ekstrak pegagan mampu menurunkan kadar gula darah, meningkatkan berat badan, memperbaiki asupan makan, dan menurunkan derajat insulinitis pada tikus moedel diabetes melitus tipe 2 (12–14)(13).

**Kandungan Serat Pangan Total Bakso Daging Sapi Dengan Penambahan Serbuk Pegagan:** diketahui kandungan serat pangan total berpengaruh nyata pada 4 formulasi. Hal ini berkaitan dengan kandungan serat yang berfungsi sebagai komponen non gizi, tetapi bermanfaat bagi keseimbangan flora usus dan sebagai prebiotik, merangsang pertumbuhan bakteri yang baik bagi usus sehingga penyerapan zat gizi menjadi lebih baik dan usus lebih bersih (23,24).

Berdasarkan Tabel 3 hasil analisis kandungan serat pangan berupa serat pangan tak larut berkisar antara 1,06% – 3,72%; serat pangan terlarut 0,1% - 0,23%; dan serat pangan total 1,15% - 3,96%. Bakso daging sapi dengan formulasi 15% penambahan serbuk pegagan (F3) memiliki kandungan serat pangan yang paling tinggi diantara bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan yang lain, dimana sebanyak 100 g mempunyai kandungan serat pangan tak larut, serat pangan terlarut dan serat pangan total secara berturut-turut sebanyak 3,72%; 0,23%; dan 3,96%. Hal ini dikarenakan pada bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan 15% (F3) memiliki konsentrasi serbuk pegagan yang lebih tinggi. Kandungan serat pangan cenderung semakin meningkat

dengan bertambahnya formulasi serbuk pegagan yang ditambahkan. Semakin tinggi penambahan serbuk pegagan maka kandungan serat pangan juga semakin meningkat. Dari keempat formulasi penambahan serbuk pegagan, yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15% memberikan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dan berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan serat pangan tak larut, serat pangan terlarut, dan serat pangan total.

Akibat adanya kandungan serat pangan pada bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan membuat gerak makanan dari lambung yang memasuki alur usus halus menjadi lebih lambat, sehingga makanan akan bertambah lebih lama di sepanjang usus halus (25). Hal ini berarti akan semakin banyak kesempatan sel-sel dinding usus untuk menyerap zat-zat gizi penting yang bermanfaat dan dibutuhkan tubuh. Selain itu, serat makanan juga memiliki kesempatan lebih lama menyerap dan mengikat zat-zat yang merugikan kesehatan seperti kolesterol atau glukosa yang dapat meningkatkan jumlah gula dalam darah (25).

Serat pangan tak larut tidak dapat dicerna dan juga tidak dapat larut dalam air panas. Serat pangan tak larut ini lebih banyak berguna ketika makanan ada dalam usus besar. Kemampuan luar biasa yang dimiliki dalam menyerap dan mengikat cairan mendominasi serat pangan tak larut untuk membentuk gumpalan-gumpalan. Serat pangan tak larut memaksa sisa-sisa makanan, bersama membentuk gumpalan-gumpalan lebih besar dan lebih besar lagi, kemudian dengan cepat dikeluarkan melalui anus sebagai tinja, sehingga buang air besar menjadi lancar (26).

Serat larut tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia tetapi larut dalam air panas (25). Sifat tidak dapat dicerna yang dimiliki serat pangan merangsang lambung bekerja lebih lama untuk melakukan proses penghancuran terhadap serat, tekstur licin yang dimiliki serat juga semakin tambah menyulitkan lambung untuk penghancuran serat dalam waktu yang singkat (25). Keadaan ini berdampak pada semakin lamanya keberadaan serat di lambung, sehingga pengosongan lambung juga akan lebih lama sehingga penyebab timbulnya perasaan kenyang yang terasa lebih lama (26).

Pemberian serat makanan kepada penderita diabetes merupakan salah satu cara dalam mengontrol glukosa darah (27). Penelitian yang dilakukan Puspita dengan menambahkan sumber serat sebesar 4,57 g pada *snack bar* pati sagu, tempe, dan beras hitam terbukti dapat membantu dalam respon insulin yang signifikan lebih rendah dan tidak menyebabkan hiperglikemia postprandial (28,29). Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian lain bahwa penambahan tepung pisang sebanyak 45,5 g dengan total serat sejumlah 5 g pada minuman *shake* dapat menurunkan respon glikemik postprandial (30). Hal tersebut menunjukkan bahwa serat pangan berperan dalam mengurangi glukosa darah postprandial dan respon insulin, efek tersebut mungkin terkait dengan sifat fisik dari serat makanan (31). Sedangkan dari hasil penelitian ini, kandungan serat pangan total tertinggi pada bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan yaitu sebesar 3,96 g. Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan serat pangan total pada penelitian ini belum mampu dinyatakan sebagai penurunan respon insulin dan penurunan respon glikemik postprandial.

**Hasil Uji Organoleptik Bakso Daging Sapi Dengan Penambahan Serbuk Pegagan:** formulasi penambahan serbuk pegagan pada bakso daging sapi dilakukan uji organoleptik dengan melibatkan 35 panelis semi terlatih yaitu mahasiswa prodi gizi Univeristas Kusuma Husada Surakarta. Panelis melakukan uji hedonik dan uji mutu hedonik dengan atribut warna, rasa, aroma, tekstur, dan *aftertaste* terhadap masing-masing bakso yang disediakan. Uji organoleptik dilakukan untuk melihat produk terpilih yang telah dilakukan penambahan serbuk pegagan sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15%. Tabel 4 pada uji hedonik dari hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa penambahan serbuk pegagan pada bakso daging sapi berpengaruh nyata terhadap daya terima organoleptik panelis ( $p=0,000$ ). **Warna :** pada aspek warna diketahui bahwa bakso dengan penambahan serbuk pegagan dapat diterima dengan baik oleh panelis, menunjukkan warna hijau yang pekat dikarenakan warna dari serbuk pegagan, semakin tinggi formulasi serbuk pegagan yang ditambahkan, seakin pekat warna hijau yang dihasilkan. Kandungan senyawa organik pada tanaman dapat memberikan warna pada makanan, seperti kandungan pigmen klorofil (6). **Rasa :** pada komponen rasa, penambahan serbuk pegagan mempengaruhi rasa bakso daging sapi yang menimbulkan rasa pahit. Kandungan vellarine pada pegagan yang dapat menyebabkan rasa pahit (32). Selain itu, juga dipengaruhi oleh kandungan tannin. Hasil uji fitokimia daun pegagan mengandung tannin yang dapat menyebabkan timbulnya rasa

pahit pada *cookies* (33). Semakin tinggi penggunaan serbuk pegagan maka rasa bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan akan semakin khas pegagan. **Aroma** : penambahan serbuk pegagan pada bakso daging sapi berpengaruh terhadap aroma yang dihasilkan. Peningkatan konsentrasi penambahan serbuk pegagan sangat berpengaruh terhadap aroma bakso yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena serbuk pegagan memiliki aroma khas yang sangat jarang ditemui pada bakso daging sapi sehingga menyebabkan panelis masih awam dan tidak terbiasa dengan adanya aroma tersebut. **Tekstur** : berdasarkan aspek tekstur mempengaruhi tekstur pada bakso daging sapi. Hal ini dipengaruhi karena adanya penambahan serbuk pegagan yang semakin banyak maka tekstur yang dihasilkan pada bakso daging sapi semakin berserat, karena pegagan memiliki kandungan yang tinggi akan serat. **Aftertaste** : pada atribut *aftertaste* berkaitan dengan rasa dan aroma yang tertinggal setelah bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan ditelan. *Aftertaste* dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan, karena kandungan senyawa kimia pada pegagan berupa vellarine dan tannin yang mampu menyebabkan timbulnya rasa pahit (33).

**Produk Terpilih:** Menentukan produk bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan terpilih yaitu dengan menghitung beberapa kriteria yang sebelumnya sudah dianalisis. Kriteria tersebut diantaranya yaitu kandungan antioksidan, kandungan serat pangan tak larut, serat pangan terlarut, dan serat pangan total, dan hasil uji organoleptik (uji hedonik dan uji mutu hedonik). Berdasarkan hasil perhitungan dari beberapa kriteria, produk terpilih adalah bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan sebanyak 15% (F3). Tabel 5 dapat diketahui bahwa formulasi terpilih yaitu F3 dikarenakan memiliki total skor tertinggi sebesar 32,60 dibandingkan dengan total skor F0 (15,09), F1 (18,06), dan F2 (24,41). Bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan terpilih memiliki kandungan antioksidan lebih tinggi sebesar 27,19% dibandingkan dengan bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan yang lain. Begitu juga dengan kandungan serat pangan total pada bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan terpilih lebih tinggi sebesar 3,96%. Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), suatu makanan dalam bentuk padat dapat dikatakan sebagai sumber serat pangan jika terdapat 3 g serat pangan per 100 g dan dikatakan tinggi serat pangan apabila terdapat 6 g serat pangan per 100 g (34). Berdasarkan pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa produk terpilih bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan merupakan pangan sumber serat karena memiliki kadar serat 3,96 g per 100 g.

**Kontribusi Takaran Saji Produk Terpilih Terhadap Angka Kecukupan Zat Gizi :** Angka Kecukupan Gizi (AKG) atau *Recommended Dietary Allowance* (RDA) adalah taraf konsumsi zat gizi esensial yang cukup untuk memenuhi kebutuhan orang sehat (35). Acuan Label Gizi (ALG) adalah AKG yang digunakan untuk memberi label dan klaim gizi suatu produk pangan yang ditetapkan berdasarkan kelompok beberapa kelompok konsumen (36). Takaran saji untuk bakso daging sapi setara antara 50-100 g (37). Takaran saji untuk bakso daging sapi ini yaitu 60 g atau setara dengan 4 butir bakso dengan berat 15 g/butir bakso. Kandungan serat pangan dalam produk terpilih bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan yaitu 3,96 g/100 g dan memberikan kontribusi AKG serat sebesar 26,4% pada kelompok umum.

## KESIMPULAN

Bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan pada berbagai formulasi (0%, 5%, 10%, 15%) berpengaruh nyata terhadap kandungan antioksidan, kandungan serat pangan total, dan sifat organoleptik.

## SARAN

Disarankan untuk dilakukan uji DPPH IC50 untuk melihat efektivitas antioksidan, penambahan bahan pangan tinggi serat pangan total, serta dapat memperbaiki formulasi sehingga daya terima bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan meningkat.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis dalam artikel ini tidak memiliki konflik dan kepentingan dari pihak manapun.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021. PB. Perkeni; 2021.
2. Triandita N, R. Zakaria F, Prangdimurti E, Eska Putri N. Perbaikan Status Antioksidan Penderita Diabetes Tipe 2 Dengan Tahu Kedelai Hitam Kaya Serat. *J Teknol dan Ind Pangan*. 2016;27(2):123–30.
3. Mulatsih PA. Pengetahuan dan Sikap Dalam Mengonsumsi Makanan Berserat Pada Karyawan Glompong Group Lampung Tahun 2014 [Internet]. Universitas Negeri Yogyakarta; 2015. Available from: <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/507/>
4. Saputri I, Damayanthi E. Penambahan Pegagan (*Centella asiatica*) dengan Berbagai Konsentrasi dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Cookies Sagu. *J Gizi Pangan*. 2015;10(2):149–56.
5. Saputri I. Pengaruh Penambahan Pegagan (*Centella asiatica*) Dengan Berbagai Konsentrasi Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Cookies Sagu Antioksidan. Institut Pertanian Bogor; 2014.
6. Intartia N, Devi M, Laili H. Pengaruh Penambahan Serbuk Pegagan (*Centella asiatica*) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Crackers. In: Seminar Nasional 2016 “Professional Responsibility Pendidik Dalam Menyiapkan SDM Vokasi Abad 21.” 2016. p. 216–30.
7. Pratiwi I, Wiadnyani AS. Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Flavonoid Minuman Ready To Serve Dari Ekstrak Daun Cem-Cem, Daun Pegagan Dan Daun Katuk. *Media Ilm Teknol Pangan (Scientific J Food Technol)*. 2018;5(1):19–26.
8. Chandrika UG, Prasad Kumarab PAAS. Gotu Kola (*Centella asiatica*): Nutritional Properties and Plausible Health Benefits. *Adv Food Nutr Res* [Internet]. 1st ed. Elsevier Inc.; 2015;76:125–57. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/bs.afnr.2015.08.001>
9. Soviana E, Maenasari D. Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *J Kesehat*. 2019;12(1).
10. Viapita B, Suzan R, Kusdiyah E. Studi Literatur : Hubungan Asupan Serat Terhadap Kadar Glukosa Darah Postprandial. *Electron J Sci Environ Heal Dis*. 2021;1(2):01–9.
11. Paruntu OL, Legi NN, Djendra IM, Kaligis G. Asupan Serat Dan Magnesium Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. *J GIZIDO*. 2019;10(2):101–7.
12. Muhlshoh A, Wasita B, Patriado Nuhriawangsa AM. Antidiabetic effect of *Centella asiatica* extract (*whole plant*) in streptozotocin nicotinamide-induced diabetic rats. *J Gizi dan Diet Indones (Indonesian J Nutr Diet)*. 2018;6(1):14–22.
13. Palupi FD, Wasita B, Nuhriawangsa AMP. Pengaruh Dosis Dan Lama Waktu Pemberian Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella asiatica*) Terhadap Kadar Gula Darah Dan Derajat Insulinitis Tikus Model Diabetes Melitus Tipe 2. *Media Gizi Mikro Indones*. 2019;10(2):111–24.
14. Maulida U, Jofrisha, Mauliza. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Pada Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban). *KATALIS J Pendidik Kim dan Ilmu Kim*. 2019;2(2):1–8.
15. Sutardi. Kandungan Bahan Aktif Tanaman Pegagan dan Khasiatnya untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh. *J Penelit dan Pengemb Pertan*. 2016;35(3):121–30.
16. Ani LP. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka Dengan Tepung Pegagan (*Centella asiatica* L.) Terhadap Kadar Air, Daya Ikat Air dan Tekstur Bakso Daging Ayam Petelur Afkir. Universitas Andalas; 2019.
17. Kementerian Perdagangan. Profil Komoditas Daging Sapi [Internet]. Jakarta: Kementerian Perdagangan; 2018. Available from: [https://ews.kemendag.go.id/sp2kp-landing/assets/pdf/131118\\_ANL\\_UPK\\_DagingSapi.pdf](https://ews.kemendag.go.id/sp2kp-landing/assets/pdf/131118_ANL_UPK_DagingSapi.pdf)

18. Wati FW. Pengaruh Penambahan Tepung Pegagan (*Centella asiatica* L.) Terhadap Kadar Protein, Kadar Serat, Dan Sifat Organoleptik Bakso Daging Ayam Petelur Afkir. Universitas Andalas; 2019.
19. Muhlshoh A, Setyaningsih A, Ismawanti Z. Kandungan Gizi dan Organoleptik Biskuit dengan Substitusi Tepung Sukun dan Stevia. JGK. 2021;13(2).
20. Parwata MOA. Antioksidan. Universitas Udayana; 2016.
21. Aisyah SJ. Identifikasi Efek Protektif Bawang Putih Berupa Antioksidan terhadap Radikal Bebas. J Ilm Kesehat Sandi Husada. 2020;9(2):1051–6.
22. Sabuluntika N, Ayustaningwarno F. Kadar  $\beta$ -Karoten, Antosianin, Isoflavon, Dan Aktivitas Antioksidan Pada Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Hitam Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. J Nutr Coll. 2013;2(4):689–95.
23. Senditya M, Hadi MS, Estiasih T, Saparianti E. Efek Prebiotik Dan Sinbiotik Simplisia Daun Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL) Secara In Vivo : Kajian Pustaka. 2014;2(3):141–51.
24. Aritonang SN, Roza E, Rosi E. Probiotik dan Prebiotik Dari Kedelai untuk Pangan Fungsional. Sidoarjo: Indomedia Pustaka; 2019.
25. Urofi'ah SA. Konsumsi Sayur-Buah Dan Aktivitas Fisik Sebagai Risiko Obesitas Pada Remaja di SMA Wilayah Kota Madya Yogyakarta [Internet]. Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta; 2019. Available from: <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/id/eprint/1131>
26. Nurjanah H, Setiawan B, Roosita K. Potensi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) sebagai Makanan Tinggi Serat dalam Bentuk Cair. Indones J Hum Nutr. 2020;7(1):54–68.
27. Ismaiel M, Yang H, Min C. Dietary Fiber Role in Type 2 Diabetes Prevention. Br Food J. 2016;118(4):961–75.
28. Puspita W, Sulaeman A, Damayanthi E. Snack Bar Berbahan Pati Sagu (*Metroxylon* sp.), Tempe, Dan Beras Hitam Sebagai Pangan Fungsional Berindeks Glikemik Rendah. J Gizi Indones. 2020;8(1):11.
29. Urita Y, Noda T, Watanabe D, Iwashita S, Hamada K, Sugimoto M. Effects of a Soybean Nutrition Bar on the Postprandial Blood Glucose and Lipid Levels in Patients with Diabetes Mellitus. Int J Food Sci Nutr. 2012;63(8):921–9.
30. Cândido FG, Ton WTS, Alfenas R de CG. Addition of Dietary Fiber Sources to Shakes Reduces Postprandial Glycemia and Alters Food Intake. Nutr Hosp. 2015;31(1):299–306.
31. Fuller S, Beck E, Salman H, Tapsell L. New Horizons for the Study of Dietary Fiber and Health: A Review. Plant Foods Hum Nutr. 2016;71(1).
32. Hidayati L, Mazarina, Issutarti D. Effects of Pegagan (*Centella asiatica* (L.)) Powder Addition on Chemical Substances of Pegagan Sticks. Adv Soc Sci Educ Humanit Res. 2020;406:298–304.
33. Rohyani IS, Aryanti E, Suripto. Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal Yang Sering Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat. In: Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. 2015. p. 388–91.
34. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan. In Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2016.
35. Kementerian Kesehatan RI. Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2019.
36. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Acuan Label Gizi. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2016.
37. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Informasi Nilai Gizi Pada Label Pangan Olahan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2021.