

PEMANFAATAN TEPUNG BIT (*Beta vulgaris*) DALAM PEMBUATAN BAKPAO ISI BULGOGI SEBAGAI MAKANAN SELINGAN SUMBER ZAT BESI DAN TINGGI SERAT PANGAN

*Utilization of beet flour (*Beta vulgaris*) in the making of bakpao filled with bulgogi as a snack source of iron and high in dietary fiber*

Gita Ayu Nurwada Chalifaturrachim*, Mira Sofyaningsih

Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta, Indonesia

*Email korespondensi: gita.ayu245@gmail.com

Submitted: October 26th 2022

Revised: November 30th 2022

Accepted: December 14th 2022

How to cite: Chalifaturrachim, G. A. N., & Sofyaningsih, M. (2022). Utilization of Beet Flour (*Beta vulgaris*) in the Making of Bakpao Filled with Bulgogi as a Snack Source of Iron and High in Dietary Fiber. *ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan)*, 7(2), 162-172.

ABSTRACT

Beets are an abundant food ingredient in Indonesia, containing iron and dietary fiber which can prevent anemia and heart disease, reduce obesity, and reduce the risk of diabetes mellitus. Processed beets into flour as a substitution for wheat flour can reduce dependence on wheat flour and provide natural dyes. Bakpao is one of the snacks that are easy to consume and are liked by all ages. This research includes the manufacture of beetroot flour and the formulation of bakpao filled with bulgogi with the addition of beetroot flour F₀ (0%), F₁ (25%), F₂ (30%), F₃ (35%), and F₄ (40%) with a completely randomized design (RAL) one treatment. The analysis carried out in this study included organoleptic analysis using a hedonic test involving 50 consumer panelists and chemical analysis (moisture content, ash content, carbohydrates, protein, fat, iron, and fiber) of selected bulgogi filled buns. Data analysis used the Kruskal Wallis test, if the *p*-value < 0.05 then continued with the Man Whitney test. The selected bulgogi stuffed bun was formulation 1 with a value of 18.916. The nutritional content of the selected formulation (F₁) per 100 g has a water content of 42.33 g, ash content 1.90 g, protein 12.02 g, fat 7.89 g, carbohydrates 35.86 g, total energy 262.53 kcal, energy from fat 71.01 kcal, iron 4.49 mg, and dietary fiber 7.61 g. The bakpao filled with bulgogi produced can be claimed as a source of iron and high in dietary fiber.

Keywords: Bakpao, Beet, Fiber, Iron

ABSTRAK

Bit mengandung zat besi dan serat pangan yang dapat mencegah anemia dan penyakit jantung, mengurangi obesitas, serta menurunkan risiko penyakit diabetes melitus. Bit diolah menjadi tepung sebagai substitusi tepung terigu dapat mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu sekaligus memberikan pewarna alami. Bakpao merupakan salah satu makanan selingan yang mudah dikonsumsi dan disukai semua kalangan umur. Penelitian ini meliputi pembuatan tepung bit dan formulasi bakpao isi *bulgogi* dengan penambahan tepung bit F₀ (0%), F₁ (25%), F₂ (30%), F₃ (35%), dan F₄ (40%) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu perlakuan. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi analisis organoleptik menggunakan uji hedonik yang melibatkan 50 panelis tidak terlatih dan analisis kimia (kadar air, kadar abu, karbohidrat, protein, lemak, zat besi, dan serat) bakpao isi *bulgogi* terpilih.

Analisis data menggunakan uji *Kruskal Wallis*, bila $p < 0,05$ maka dilanjutkan dengan uji *Man Whitney*. Bakpao isi *bulgogi* terpilih adalah formulasi 1 dengan nilai 18,916. Kandungan gizi formulasi terpilih (F_1) per 100 g memiliki kadar air 42,33 g, kadar abu 1,90 g, protein 12,02 g, lemak 7,89 g, karbohidrat 35,86 g, energi total 262,53 kkal, energi dari lemak 71,01 kkal, zat besi 4,49 mg, dan serat pangan 7,61 g. Bakpao isi *bulgogi* yang dihasilkan dapat diklaim sebagai sumber zat besi dan tinggi serat pangan.

Kata kunci: Bakpao, Bit, Serat, Zat Besi

PENDAHULUAN

Masalah gizi terutama gizi kurang dan gizi lebih meningkatkan risiko kerawanan penyakit terutama penyakit tidak menular, seperti anemia yang merupakan masalah paling sering ditemukan di dunia karena kurangnya asupan zat besi (Tadete, *et al.*, 2013). Selain itu, kekurangan serat yang dapat menyebabkan kenaikan berat badan, diabetes melitus, gangguan gastrointestinal, dan kardiovaskular (Ichsan, *et al.*, 2015).

Zat besi merupakan mineral penting untuk pembentukan sel darah merah. Zat besi berfungsi sebagai pigmen pengangkut oksigen dalam darah, sementara oksigen diperlukan untuk fungsi normal seluruh sel tubuh. Apabila darah kekurangan oksigen, maka fungsi sel di seluruh tubuh bisa terganggu (Cendani & Murbawani, 2011).

Mengonsumsi serat pangan dapat dijadikan salah satu upaya untuk menurunkan risiko diabetes melitus melalui pengendalian makanan sehingga memperlambat penyerapan glukosa (Amanina, *et al.*, 2015), mengontrol fungsi jantung karena mampu mencegah terjadinya penyerapan kembali asam empedu

kolesterol dan lemak sehingga serat pangan dapat dikatakan mempunyai efek hipolipidemik. Serat pangan juga dapat menurunkan kadar kolesterol dengan mengikat asam empedu dan mengeluarkannya bersama feses sehingga lemak tidak dapat diserap karena tidak ada emulsifier (Muchtadi, 2014).

Bit (*Beta vulgaris*) merupakan sayuran umbi-umbian dengan pemanfaatan yang masih sangat terbatas, bahkan semakin tergeser oleh umbi-umbian lainnya seperti singkong dan ubi jalar, akibatnya produk bit yang beredar di masyarakat sangat rendah konsumsinya. Bit dapat dimanfaatkan karena mengandung zat besi sebesar 1 mg per 100 g dan serat pangan sebesar 2,6 g per 100 g sebagai pangan fungsional. Zat besi di dalam bit dapat meningkatkan kadar hemoglobin sehingga diharapkan mampu mengatasi anemia defisiensi zat besi. Salah satu studi menunjukkan bahwa ekstrak bit lebih efektif dalam meningkatkan kadar Hb daripada madu pada mencit putih jantan (*Mus musculus L.*) (Maulina & Amalasar, 2018). Penambahan bit pada produk juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kadar serat pangan (Herlina, 2016).

Penggalian potensi bahan pangan lokal dalam unggulan daerah merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mencapai ketahanan pangan nasional (Badan Pusat Statistik, 2018). Permasalahan yang terjadi adalah tingginya penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku industri pangan dan cenderung mengalami peningkatan untuk tiap tahunnya (Yanuarti & Mudya, 2016). Untuk itu, dalam upaya mengurangi ketergantungan dengan tepung terigu perlu adanya sumber tepung dari bahan pangan lokal seperti berasal dari umbi-umbian. Salah satu sayuran umbi yang dapat digunakan dalam pembuatan tepung adalah bit. Selain itu, bit juga dapat dijadikan tepung yang bisa diolah menjadi pewarna alami pada makanan ataupun dijadikan minuman. Salah satu produk tepung bit di Indonesia adalah toko Serba Serbu yang diproduksi oleh "Kusuka" Ubiku dari Banguntapan, Bantul, Jogja. Berdasarkan hasil laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech, Bogor (2022), dalam 830 g bit dapat menghasilkan 100 g tepung bit dengan kandungan energi 327,82 kkal, protein 16,25 g, lemak 0,82 g, karbohidrat 63,86 g, zat besi 8,01 mg, dan serat pangan 30,125 g.

Selain bit, menambahkan daging sapi juga dapat meningkatkan kandungan dan penyerapan zat besi pada produk karena dalam 100 g daging sapi terdapat 2,9 mg zat besi yang lebih besar dibanding per 100 g

daging kambing (1 mg), daging ayam (1,5 mg), dan daging bebek (1,8 mg). Daging sapi yang dikonsumsi juga akan meningkatkan penyerapan zat besi dari makanan nabati sampai 2-3 kali (Hardinsyah & Supariasa, 2016).

Tepung bit sebagai bahan pensubstitusi terigu pada produk pangan akan diaplikasikan pada bakpao yang dapat dikonsumsi oleh semua golongan umur, mudah dikonsumsi, serta mengandung sumber zat besi dan tinggi serat pangan sehingga dapat mencegah anemia terutama pada anemia defisiensi zat besi dan penyakit yang diakibatkan kurangnya asupan serat pangan. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bakpao isi *bulgogi* sumber zat besi dan tinggi serat pangan yang dapat diterima secara kimia dan organoleptik.

METODE

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu perlakuan, yakni perbandingan tepung bit dengan tepung terigu yang diformulasikan sebanyak 4 taraf, yaitu F1 (25%:75%), F2 (30%:70%), F3 (35%:65%), F4 (40%:60%), dan F0 (0%:100%) sebagai kontrol. Analisis kimia dilakukan di Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech, Bogor pada bulan Oktober 2021 hingga Januari 2022.

Tabel 1.
Formulasi bakpao isi bulgogi

Bahan Makanan	F0	F1	F2	F3	F4
Bakpao					
Tepung terigu (g)	150	112,5	105	97,5	90
Tepung bit (g)	0	37,5	45	52,5	60
Air hangat (ml)	75	75	75	75	75
Ragi instan (g)	3	3	3	3	3
Gula pasir (g)	20	20	20	20	20
<i>Baking powder</i> (g)	2	2	2	2	2
<i>Shortening</i> (g)	5	5	5	5	5
Bulgogi					
Daging sapi (g)	100	100	100	100	100
Bawang bombai (g)	24	24	24	24	24
Bawang putih (g)	3	3	3	3	3
Buah pir (g)	8	8	8	8	8
Daun bawang (g)	3	3	3	3	3
Gula pasir (g)	6	6	6	6	6
Lada (g)	1	1	1	1	1
<i>Soy sauce</i> (ml)	10	10	10	10	10
Minyak wijen (ml)	4	4	4	4	4
Biji wijen (g)	2	2	2	2	2
Total	416	416	416	416	416

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bakpao isi bulgogi adalah tepung bit yang dibeli dari toko *online* Serba Serbu, tepung terigu protein tinggi, air hangat, ragi instan, *baking powder*, *shortening*, dan gula pasir. Bahan yang digunakan dalam pembuatan isian bakpao (bulgogi) adalah daging sapi yang dicincang, bawang bombai, bawang putih, daun bawang, gula pasir, lada, *soy sauce*, minyak wijen, dan biji wijen. Bahan yang diperlukan dalam uji organoleptik bakpao substitusi tepung bit isi bulgogi adalah sampel produk penelitian, saus bungkusan, dan air mineral. Alat yang digunakan dalam pembuatan bakpao isi bulgogi adalah timbangan elektronik bahan makanan, mikser roti, baskom plastik, spatula karet, piller, mangkuk plastik, kompor,

kukusan, talenan, pisau, kertas roti, blender, dan wajan anti lengket.

Formulasi bakpao isi bulgogi mengacu pada penelitian Husnah (2010) dan dilakukan modifikasi bahan serta *trial* dan *error* pada jumlah perbandingan untuk mencapai klaim sumber zat besi (3,3 mg per 100 g) dan serat pangan (3 g per 100 g) menurut BPOM (2022). Formulasi bakpao isi bulgogi tepung bit dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 1.

Pembuatan bakpao isi *bulgogi* diawali dengan membuat isian (*bulgogi*), yaitu daging sapi dicincang kasar, lalu diletakkan ke baskom plastik. Selanjutnya bawang bombai, bawang putih, buah pir, daun bawang, gula pasir, lada, *soy sauce*, dan minyak wijen dihaluskan menggunakan blender yang kemudian disimpan ke

stainless bowl yang sudah terisi daging, beri irisan bawang bombai lalu aduk hingga tercampur rata. Kemudian pada proses pemasakan, panaskan minyak wijen menggunakan *Teflon* dahulu, kemudian daging yang sudah dibumbui, irisan daun bawang, dan biji wijen dimasak hingga kering. Bakpao dibuat dengan mencampur ragi instan, gula pasir, dan air hangat. Setelah ada gas pada larutan, tepung terigu dan tepung bit dicampurkan sesuai formulasi dan bersama *baking powder* dimasukkan ke dalam larutan ragi, lalu aduk hingga merata. Setelah itu, *shortening* ditambahkan, adonan bakpao diuleni hingga kalis menggunakan mikser roti. Adonan didiamkan selama 2 jam di tempat yang lembap, kemudian adonan dibagi-bagi, masing-masing seberat 30 g. Adonan bakpao dipipihkan terlebih dahulu sebelum diisi 15 g *bulgogi*, lalu ditutup isian dengan melipat tepi adonan hingga isian tertutup, lalu dialasi dengan kertas roti. Adonan yang sudah terisi didiamkan kembali selama 1 jam pada suhu ruang atau sekitar 30 °C. Adonan yang telah mengembang dikukus selama kurang lebih 15-20 menit.

Penilaian organoleptik dilakukan menggunakan uji hedonik terhadap 50 panelis tidak terlatih. Parameter penilaian pada uji hedonik meliputi warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan. Uji hedonik dilakukan dengan menggunakan skala hedonik 1 sampai 7, yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4)

netral, (5) agak suka, (6) suka, (7) sangat suka.

Analisis kimia meliputi energi total (*calculation method*), kadar air (SNI 01-2891-1992 poin 5.1), kadar abu (SNI 01-2891-1992 poin 6.1), Protein (18-8-31/MU/SMM-SIG (*kjeltec*) method), lemak total (18-8-5/MU/SMM-SIG poin 3.2.2 (*weibull*) method), karbohidrat (FAO 2003, poin 2.3), zat besi (18-13-1/MU/SMM-SIG (ICP OES) method), dan serat pangan (gravimetri enzimatis).

Bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah selenium, H₂SO₄, akuades, NaOH 40%, H₃BO₃ 4%, HCl 0,2 N, HCl 25%, HNO₃, yttrium, akuabides, petroleum eter, etanol, larutan buffer MES-TRIS, enzim α-amilase, enzim protease, HCl 0,561 M, NaOH 1 M, dan enzim amyloglucosidase.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia meliputi timbangan, oven, desikator, wadah porselen, tanur, kertas minyak, tabung kjeldahl, Kjeldigester, *crubbet unit*, *distillation unit*, erlenmeyer, gelas piala, batu didih, *cover glass*, *hot plate*, kertas saring berabu, *hulls*, kapas, sokhlet, kondensor, penangas air, *vessel*, *microwave digestion*, labu ukur, eksikator, *mesh* no. 40, tabung *valcon* 50 ml, pengaduk kaca, aluminium foil, dan *shaking water bath*.

Data yang diperoleh dari uji organoleptik dianalisis secara statistik dengan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dengan tingkat signifikansi 95%.

HASIL

Hasil uji hedonik dapat dilihat di Tabel 2. Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter warna menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$) tingkat kesukaan panelis pada perlakuan F0, F1, F2, F3, dan F4. Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan adanya perbedaan ($p < 0,05$) pada F0, F3, dan F4 dengan F1 dan F2. Rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna bakpao isi *bulgogi* didapatkan hasil berkisar 5,756 - 6,696 yakni suka sampai sangat suka. Skor tertinggi adalah F1.

Hasil uji *Kruskal Wallis* untuk parameter aroma menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$) tingkat kesukaan panelis terhadap perlakuan F0, F1, F2, F3, dan F4. Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan adanya perbedaan ($p < 0,05$) pada F0 dan F1 dengan F3 dan F4, serta tidak adanya perbedaan ($p > 0,05$) pada F0 dengan F1 dan F2, serta F2 dengan F3 dan F4. Rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma bakpao isi *bulgogi* didapatkan hasil berkisar 4,746 - 6,068 yakni agak suka sampai suka. Skor tertinggi adalah F0.

Hasil uji *Kruskal Wallis* untuk parameter rasa menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$) tingkat kesukaan panelis terhadap perlakuan F0, F1, F2, F3, dan F4. Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan adanya perbedaan ($p < 0,05$) F1 dengan F2, F3, dan F4. F0 sama dengan F1; F1 sama dengan F2; F2 sama dengan F3; dan F3 sama dengan F4. Rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa bakpao isi *bulgogi* didapatkan hasil berkisar 4,212 - 6,044

yakni netral sampai suka. Skor tertinggi adalah F1.

Hasil uji *Kruskal Wallis* untuk parameter tekstur menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$) tingkat kesukaan panelis terhadap perlakuan F0, F1, F2, F3, dan F4. Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan adanya perbedaan ($p < 0,05$) F0 dengan F3 dan F4, F2 dengan F4, dan F1 dengan F3 dan F4, serta tidak ada perbedaan ($p > 0,05$) pada F0, F1, dan F2; F2 sama dengan F3; dan F3 sama dengan F4. Rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur bakpao isi *bulgogi* didapatkan hasil berkisar 5,478 - 6,486 yakni antara agak suka sampai suka. Skor tertinggi adalah F1.

Hasil uji *Kruskal Wallis* untuk parameter keseluruhan menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$) tingkat kesukaan panelis terhadap perlakuan F0, F1, F2, F3, dan F4. Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan F0, F1, dan F2 tidak berbeda ($p > 0,05$); demikian juga F3 dan F4. Atau dengan kata lain F0, F1, dan F2 berbeda ($p < 0,05$) dari F3 dan F4. Rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan bakpao isi *bulgogi* didapatkan hasil berkisar 4,696 - 6,056 yakni agak suka sampai suka. Skor tertinggi adalah F1.

Berdasarkan hasil pembobotan dari uji organoleptik menggunakan *Exponential Comparison Method* (ECM/MPE), bakpao isi *bulgogi* F1 (25%:75%) menjadi bakpao terpilih dengan skor 18,916. Analisis kimia bakpao isi *bulgogi* kontrol dan bakpao isi *bulgogi* terpilih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2.
Hasil rata-rata penilaian uji hedonik

Parameter	F0	F1	F2	F3	F4	P-value
Warna	5,970 ±	6,696 ±	6,534 ±	6,106 ±	5,756 ±	0,000
	0,772 ^a	0,389 ^b	0,463 ^b	0,590 ^a	0,741 ^a	
Aroma	6,068 ±	5,998 ±	5,624 ±	5,180 ±	4,746 ±	0,000
	0,601 ^a	0,635 ^a	0,817 ^{ab}	0,961 ^b	1,169 ^b	
Rasa	6,044 ±	5,658 ±	5,304 ±	4,712 ±	4,212 ±	0,000
	0,687 ^a	0,852 ^{ab}	1,040 ^{bc}	1,134 ^{cd}	1,285 ^d	
Tekstur	6,452 ±	6,486 ±	6,148 ±	5,792 ±	5,478 ±	0,000
	0,554 ^a	0,520 ^a	0,712 ^{ab}	0,837 ^{bc}	1,042 ^c	
Keseluruhan	6,008 ±	6,056 ±	5,788 ±	5,130 ±	4,696 ±	0,000
	0,682 ^a	0,757 ^a	0,885 ^a	1,045 ^b	1,077 ^b	

*Keterangan : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka.

**Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Hasil analisis kadar air bakpao isi *bulgogi* kontrol memiliki nilai 41,43 g per 100 g, sedangkan bakpao isi *bulgogi* terpilih memiliki nilai 42,33 g per 100 g. Berdasarkan SNI, kadar air maksimal pada mutu roti manis maksimal 40 g per 100 g. Hal ini baik pada bakpao kontrol maupun bakpao terpilih belum memenuhi SNI, disebabkan bakpao telah melalui teknik mengukus yang terdapat kadar air yang lebih tinggi daripada roti panggang.

Hasil analisis kadar abu bakpao isi *bulgogi* kontrol memiliki nilai 1,45 g per 100 g, sedangkan bakpao isi *bulgogi* terpilih memiliki nilai 1,90 g per 100 g. Berdasarkan SNI, kadar abu pada mutu roti manis maksimal 3 g per 100 g. Hal ini baik bakpao isi *bulgogi* kontrol maupun bakpao isi *bulgogi* terpilih telah memenuhi syarat SNI yang terdapat pada mutu roti manis.

Tabel 3.
Hasil analisis kimia bakpao isi *bulgogi* kontrol dan terpilih per 100 g

Parameter	F0 (Kontrol)	F1 (Terpilih)
Energi Total (kkal)	271,07	262,53
Energi dari Lemak (kkal)	76,59	71,01
Kadar Air (g)	41,43	42,33
Kadar Abu (g)	1,45	1,90
Protein (g)	12,46	12,02
Lemak Total (g)	8,51	7,89
Karbohidrat (g)	36,16	35,86
Zat Besi (mg)	4,69	4,49
Serat Pangan (g)	5,94	7,61

DISKUSI

Kadar air merupakan parameter yang memegang peranan penting dalam stabilitas kualitas produk. Kadar air yang berlebih akan membuat produk menjadi rentan terhadap pertumbuhan mikroba sehingga memengaruhi stabilitas produk (Yuniar, 2016). Kandungan air bakpao isi *bulgogi* baik kontrol maupun terpilih yang dihasilkan masih lebih besar dari SNI roti manis sehingga membutuhkan penelitian lebih lanjut agar dapat menurunkan kadar air hingga mencapai SNI.

Pengukuran kadar abu bertujuan untuk menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan (Kartika, 2014). Produk bakpao yang diberi tepung bit menghasilkan kadar abu lebih besar karena unsur mineral dan zat anorganik tidak terdestruksi dan tidak menguap (Krisyanella, *et al.*, 2013). Kadar abu pada produk bakpao isi *bulgogi* yang disubstitusi tepung bit menunjukkan bahwa tepung bit meningkatkan kadar abu dibanding produk bakpao isi *bulgogi* kontrol.

Kadar lemak pada bakpao isi *bulgogi* terpilih berkurang karena terjadinya hidrolisis lipida menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Triwibowo, *et al.*, 2016). Proses hidrolisis dipengaruhi oleh kadar air yang lebih tinggi pada tepung bit. Tubuh sangat membutuhkan lemak terutama guna melakukan aktivitas sehari-hari karena dapat dijadikan sebagai cadangan energi tubuh (Santika, 2016), tetapi mengonsumsi

terlalu banyak lemak juga membawa risiko obesitas. Orang yang obesitas memiliki gangguan metabolisme sehingga energi yang diangkut dari tubuh ke hati juga diubah menjadi lemak, yang akan meningkatkan lipid darah. Akibatnya, orang obesitas cenderung memiliki kadar kolesterol total dan LDL yang lebih tinggi. Kolesterol LDL yang tinggi dalam darah akan mudah berubah bentuk dan sifatnya sehingga akan dianggap oleh tubuh sebagai benda asing dan difagositosis oleh sel-sel makrofag yang berperan dalam mengeliminasi zat-zat yang tidak lagi berguna atau berbahaya bagi tubuh. Makrofag ini kemudian berubah menjadi sel busa yang dapat mengendap pada lapisan dinding arteri dan membentuk penyumbatan. Proses penyumbatan ini disebut aterosklerosis. Dari aterosklerosis yang terjadi pada pembuluh darah ini kemudian berlanjut menjadi penyakit jantung koroner (Nurhidayat, 2014).

Kadar protein pada pembuatan bakpao sangat penting karena berhubungan dengan gluten, sebab baik tidaknya suatu produk akan ditentukan oleh gluten, kuat tidaknya gluten dipengaruhi banyak tidaknya kandungan protein, dan banyak sedikitnya kandungan protein akan ditentukan oleh jenis tepung yang digunakan (Winantea, 2019). Namun, jika terlalu banyak protein yang dikonsumsi, maka asam amino akan mengalami deaminasi. Nitrogen dikeluarkan dari tubuh dan sisa-sisa

ikatan karbon yang diubah menjadi asetil KoA yang dapat disintesis menjadi trigliserida melalui proses lipogenesis dan kemudian disimpan di dalam tubuh. Hal ini menyebabkan peningkatan jaringan lemak dan menyebabkan kelebihan gizi (Suryandari & Widyastuti, 2015).

Karbohidrat adalah senyawa yang tersusun dari molekul karbon, hidrogen, dan oksigen. Fungsi utamanya adalah untuk menghasilkan energi di dalam tubuh. Namun, mengonsumsi banyak karbohidrat dapat meningkatkan kadar glukosa darah dengan dipecahnya karbohidrat dan diserap dalam bentuk monosakarida, terutama glukosa. Penyerapan glukosa menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan meningkatkan sekresi insulin. Sekresi insulin yang tidak mencukupi dan resistensi insulin yang terjadi pada diabetes melitus tipe 2 menyebabkan terhambatnya proses penggunaan glukosa oleh jaringan sehingga terjadi peningkatan glukosa di dalam aliran darah. Konsumsi tinggi karbohidrat juga menyebabkan peningkatan kadar trigliserida setelah makan di dalam darah (Wirawanni & Fitri, 2014).

Setiap hari zat besi yang keluar dari tubuh dieliminasi melalui kulit dan epitel usus sekitar 1 mg sehingga perlu untuk menyeimbangkan jumlah zat besi melalui makanan sekitar 1 mg untuk menjaga keseimbangan antara penyerapan dan ekskresi. Asupan zat besi yang rendah dalam diet yang tidak memadai dapat menyebabkan

penurunan simpanan zat besi, yang pada gilirannya mengurangi produksi sel darah merah. Kebutuhan zat besi juga akan meningkat selama masa pertumbuhan, seperti pada bayi, anak-anak, remaja, kehamilan, dan menyusui (Kurniati, 2020). Kurangnya asupan zat besi dapat menyebabkan anemia yang bisa menghambat pertumbuhan dan aktivitas sehari-hari sebab gejala yang dialaminya (Fitriany & Saputri, 2018). Produk bakpao bit isi *bulgogi* kontrol dan bakpao bit isi *bulgogi* terpilih dinyatakan memenuhi klaim sumber zat besi sebab kandungannya di atas 3,3 mg per 100 g.

Serat pangan membantu dalam beberapa aspek sindrom metabolik, termasuk kadar gula darah, dislipidemia, tekanan darah, kontrol insulin, dan regulasi beberapa penanda inflamasi. Secara teoritis, asupan serat pangan mengelola kejadian sindrom metabolik berdasarkan struktur fisik atau fermentasi serat pangan, perannya dalam homeostasis lipid, sensitivitas insulin, dan faktor lain dalam regulasi penanda inflamasi dalam patogenesis sindrom metabolik (Hanifah & Dieny, 2016). Serat pangan juga dapat mengontrol kenaikan berat badan pada orang obesitas. Hal ini berkaitan dengan konsumsi makanan kaya serat dapat menimbulkan efek kenyang lebih besar daripada makanan rendah serat. Serat pangan memiliki kemampuan menghasilkan kepadatan energi yang rendah dibandingkan dengan tinggi lemak (Sarker & Rahman, 2017). Bakpao isi *bulgogi*

kontrol (F0) telah diklaim sebagai pangan sumber serat sebab memiliki kandungan di atas 3 g per 100 g, sedangkan produk bakpao isi *bulgogi* terpilih (F1) diklaim sebagai pangan tinggi serat sebab memiliki kandungan serat pangan yang melebihi 6 g per 100 g.

SIMPULAN

Pemanfaatan tepung bit dalam pembuatan bakpao isi *bulgogi* terbukti telah meningkatkan kandungan gizi terutama serat pangan tanpa menurunkan kandungan zat besi secara signifikan, sehingga baik bakpao yang disubstitusi tepung bit maupun bakpao yang tidak disubstitusi tepung bit tidak memengaruhi klaim sumber zat besi yang ada.

DAFTAR RUJUKAN

- Amanina, A., Raharjo, B., & Nugroho, F. S. (2015). Hubungan asupan karbohidrat dan serat dengan kejadian DM tipe II di wilayah kerja puskesmas Purwosari Surakarta. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1-12.
- Badan Pusat Statistik. (2018). Pangan Lokal Memperkokoh Ketahanan Pangan Nasional. <http://bkp.pertanian.go.id/post/pangan-lokal-memperkokoh-ketahanan-pangan-nasional>.
- Cendani, C. & Murbawani, E. A. (2011). Asupan mikronutrien, kadar hemoglobin dan kesegaran jasmani remaja putri. *Media Medika Indonesiana*, 45(1), 26-33.
- Fitriany, J. & Saputri, A. I. (2018). Anemia defisiensi besi. *Averrous Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 4(2), 1-14.
- Hanifah, N. I. D. & Dieny, F. F. (2016). Hubungan total asupan serat, serat larut air (soluble), dan serat tidak larut air (insoluble) dengan kejadian sindrom metabolik pada remaja obesitas. *Journal of Nutrition College*, 5(3), 148-155.
- Hardinsyah & Supariasa, I. D. N. (2016). *Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi*. Jakarta: EGC.
- Herlina, W. A. (2016). Kadar total fenol, serat pangan dan uji organoleptik brownies dengan penambahan puree bit merah (*Beta vulgaris L.*). *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Husnah, S. (2010). Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas varietas Ayamurasaki*) dan Aplikasinya dalam Pembuatan Roti Tawar. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Ichsan, B., Wibowo, B. H., & Sidiq, M. N. (2015). Penyuluhan pentingnya sayuran bagi anak-anak di TK Aisyiyah Kwadungan, Trowongsan, Malangjiwan, Colomadu, Karanganyar, Jawa Tengah. *Warta*, 18(1), 29-35.
- Kartika, EY. (2014). Penentuan kadar air dan kadar abu pada biskuit. *Jurnal Kimia Analitik* 2, 1-10.
- Krisyanella, Susilawati, N., & Rivai, H. (2013). Pembuatan dan karakterisasi serta penentuan kadar flavonoid dari ekstrak kering herba meniran (*Phyllanthus niruri L.*). *Jurnal Farmasi Higea*, 5(1), 9-19.
- Kurniati, I. (2020). Anemia defisiensi zat besi (Fe). *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 4(1), 18-33.
- Maulina, N. & Amalasar, G. (2018). Perbandingan efektivitas madu dengan ekstrak buah bit (*Beta*

- vulgaris*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin (hb) pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) strain double ditsch webster. *Anatomica Medical Journal*, 1(3), 167-178.
- Muchtadi, D. (2014). *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung: Alfabeta.
- Nurhidayat, S. (2014). Faktor risiko penyakit kardiovaskuler pada remaja di Ponorogo. *Jurnal Dunia Keperawatan*, 2(2), 40-47.
- Santika, I. G. P. N. A. (2016). Pengukuran tingkat kadar lemak tubuh melalui jogging selama 30 menit mahasiswa putra semester IV FPOK IKIP PGRI Bali tahun 2016. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 2(1), 89-98.
- Sarker, M., & Rahman, M. (2017). Dietary fiber and obesity management - a review. *Advances in Obesity, Weight Management & Control*, 7(3), 295-297.
- Suryandari, B. D. & Widyastuti, N. (2015). Hubungan asupan protein dengan obesitas pada remaja. *Journal of Nutrition College*, 4(4), 492-498.
- Susilawati, N., & Rivai, H. (2013). Pembuatan dan karakterisasi serta penentuan kadar flavonoid dari ekstrak kering herba meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 5(1), 9-19.
- Tadete, A., Malonda, N. S. H., & Basuki, A. (2013). Hubungan antara asupan zat besi, protein dan vitamin c dengan kejadian anemia pada anak sekolah dasar di kelurahan Bunaken kecamatan Bunaken Kepulauan Kota Manado. *Indonesian Journal of Public Health*, 3(1).
- Triwibowo, H., Frilasari, H., & Dewi, I. R. (2016). Hubungan kepatuhan diet hipertensi dengan tekanan darah pada pasien hipertensi di poli penyakit dalam RSUD Prof. Dr. Soekandar Mojokerto. *Jurnal Keperawatan*, 5(1), 1-6.
- Winantea, L. A. Z. (2019). Pengaruh proporsi tepung umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dan penambahan dahan pengembang terhadap pembuatan roti kukus. *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Wirawanni, Y. & Fitri, RI. (2014). Hubungan konsumsi karbohidrat, konsumsi total energi, konsumsi serat, beban glikemik dan latihan jasmani dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Diponegoro Journal of Nutrition and Health*, 2(3), 1-27.
- Yanuarti, A. R. & Mudya, D. A. (2016). *Komoditas Tepung Terigu*. Jakarta: Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Yuniar, E. (2016). Kajian perbandingan tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan tepung tapioka dan konsentrasi kuning telur terhadap karakteristik cookies koro. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pasundan.