

Analisis proksimat kue kering yang disuplementasi cabuk sebagai alternatif Pangan Tinggi Protein-Tinggi Energi

Proximate analysis of cookies supplemented with cabuk as an alternative High Protein-High Energy Food

Rio Jati Kusuma*, Nikita Widya Permata Sari, Tri Yunita, Mubarak Alfa Rizqi
Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada,
Yogyakarta, Indonesia

Diterima: 10/11/2020

Ditelaah: 08/12/2020

Dimuat: 26/02/2021

Abstrak

Latar belakang: Malnutrisi akibat kurangnya asupan zat gizi masih menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia. Penggunaan bahan makanan berbasis pangan lokal merupakan salah satu alternatif penanganan malnutrisi akibat kekurangan zat gizi makro. Cabuk merupakan makanan fermentasi bungkil wijen dari Wonogiri yang mengandung tinggi protein dan lemak sehingga potensial untuk digunakan pada pembuatan produk bahan makanan campuran yang tinggi protein dan tinggi kalori. **Tujuan:** Mengevaluasi efek suplementasi cabuk dalam pembuatan kue kering terhadap nilai gizi produk. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni. Cabuk dikeringkan dalam *cabinet dryer* dengan suhu 50°C, dihomogenisasi dan disaring untuk mendapatkan tepung cabuk. Cabuk kemudian ditambahkan sebanyak 0% sebagai kontrol, 10%, 15% dan 20% ke dalam adonan kue kering. Selanjutnya, dilakukan analisis kadar air, protein, lemak, abu, serat kasar dan energi. Data dianalisis dengan menggunakan *Annova* Satu Jalur dan uji *Duncan*. **Hasil:** Terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$) pada kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar dan energi keempat formula kue kering. Semakin tinggi kadar cabuk yang ditambahkan ke dalam adonan, semakin tinggi kadar abu, protein dan serat kasar produk kue kering. Tidak terdapat perbedaan pada kadar air, lemak, karbohidrat dan energi produk kue kering yang disuplementasi cabuk 15% dan 20%. **Kesimpulan:** Suplementasi cabuk potensial digunakan sebagai alternatif pembuatan kue kering tinggi protein tinggi kalori.

Kata kunci: malnutrisi; cabuk; kue kering; nilai gizi; bahan makanan campuran

Abstract

Background: Malnutrition due to lack of nutrient consumption is still a major health problem in Indonesia. Local food utilization as supplementary food is an alternative way in reducing malnutrition due to macronutrient deficiencies. Cabuk is local food from Wonogiri that was made from spontaneous fermentation of waste product of sesame seeds during sesame oil production. Cabuk has high protein and high fat content thus potential for the development of supplementary food. **Objective:** To evaluate cabuk supplementation on nutrient composition of cookies. **Method:** This was a true experimental study. Cabuk was dried in cabinet dryer at 50°C, homogenized and sieved to obtain cabuk flour. Cabuk flour was added at concentration 0% (control), 10%, 15% and 20% in cookies formula. Moisture, ash, protein, fat, crude fiber and energy content of cookies were measured. Data were analyzed using One Way *Annova* followed by *Duncan* test. **Result:** There were significant differences ($p < 0.001$) in moisture, ash, protein, fat, crude fiber and energy content of among cookies. The higher cabuk flour were added into the formula, the higher ash, protein and crude fiber content of cookies. The ash, fat, carbohydrate and energy content did not differ among cookies supplemented with 15% and 20% cabuk. **Conclusion:** Cabuk supplementation is potential in the development of high protein and high calorie cookies.

Keywords: malnutrition; cabuk, cookies; nutrient content; supplementary food

PENDAHULUAN

Malnutrisi gizi kurang yang disebabkan akibat kekurangan asupan gizi akut maupun kronis masih menjadi masalah kesehatan terutama pada anak balita. Menurut data dari WHO, diperkirakan sebanyak 22% balita di seluruh dunia memiliki status gizi pendek dan 17 juta balita memiliki status gizi buruk pada tahun 2018 (1). Di Asia Tenggara sendiri, diperkirakan prevalensi balita dengan status gizi buruk adalah 8,9% atau sekitar 1 juta balita berdasarkan hasil survei dari enam negara (2). Indonesia merupakan negara dengan angka prevalensi malnutrisi gizi kurang yang tinggi. Berdasarkan hasil survei Riskesdas, prevalensi balita dengan status gizi kurang tidak berubah dari 13,9% pada tahun 2013 menjadi 13,8% pada tahun 2018. Selain itu, hasil yang sama juga terjadi pada prevalensi balita dengan status gizi pendek yang tidak berubah dari 19,2% pada tahun 2013 menjadi 19,3% pada tahun 2018 (3,4).

Suplementasi makanan berupa pemberian Bahan Makanan Campuran (BMC) merupakan salah satu alternatif penanganan malnutrisi pada balita. Beberapa studi menunjukkan peran pemberian PMT dalam meningkatkan status gizi balita (5–7). Akan tetapi, pemilihan bahan yang bersumber dari pangan khas daerah menjadi penting dilakukan untuk meningkatkan daya terima produk PMT. Beberapa bahan makanan yang diketahui memiliki daya terima tinggi antara lain produk PMT berbasis kacang hijau yang telah diteliti memiliki nilai daya terima tertinggi dibandingkan produk PMT lainnya seperti tempe maupun kacang tanah (8). Namun, meskipun kacang hijau dapat digunakan dalam pembuatan produk PMT dengan daya terima yang tinggi, kandungan gizi protein dan lemak pada kacang hijau masih rendah dibandingkan dengan bahan lainnya. Oleh karena itu, diperlukan penambahan bahan pangan lain yang tinggi kandungan protein

dan lemak dalam pembuatan PMT dengan daya terima yang baik.

Cabuk merupakan makanan khas dari daerah Wonogiri yang dibuat melalui proses fermentasi bungkil wijen. Proses fermentasi cabuk tergolong khas karena merupakan fermentasi dengan tipe *alkaline solid state* (9). Proses fermentasi ini dilaporkan mampu meningkatkan aktivitas antioksidan, serat kasar dan mineral cabuk (9,10). Cabuk dalam 100 gram mengandung lemak 25,8–28,3 gram, protein 36–40 gram, serat kasar 10,9–12,0 gram, dan abu 11,5–11,8 gram (9) sehingga potensial digunakan dalam pembuatan produk dari BMC.

Produk BMC dapat dibuat bentuk yang beragam seperti kue kering. Kue kering atau *cookies* adalah camilan populer yang dikonsumsi oleh semua kalangan usia terutama pada anak-anak karena mudah membuatnya, memiliki umur simpan yang lama serta kandungan gizi yang tinggi (11). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai gizi kue kering dari BMC yang dibuat dari bahan pangan lokal berupa kacang hijau yang disuplementasi dengan cabuk. Nilai gizi yang diuji berupa proksimat, serat kasar dan kalori produk BMC.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni yang dilakukan pada bulan Desember 2019 hingga Februari 2020 bertempat di Laboratorium Gizi dan Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Cabuk diperoleh dari pasar tradisional Wonogiri. Cabuk dikeringkan dalam *cabinet dryer* suhu 50°C selama 24 jam. Cabuk kemudian dihaluskan menggunakan blender dan disaring menggunakan saringan 40 *mesh* untuk mendapatkan tepung cabuk. Tepung cabuk yang diperoleh kemudian disimpan dalam plastik pada suhu ruang sebelum digunakan.

Tepung cabuk kemudian ditambahkan dalam formula BMC dengan konsentrasi (b/b) 0% (kontrol), 10%, 15% dan 20%. Formula BMC ditampilkan pada Tabel 1. Kue kering dibuat dengan komposisi sebagai berikut: tepung BMC 75 g, tepung terigu 50 g, kuning telur 45 gram, mentega 75 g, garam $\frac{1}{4}$ sendok teh, *baking powder* $\frac{1}{4}$ sendok teh dan gula halus 10 gram. Adonan kue kering kemudian dipanggang pada oven dengan suhu 150°C selama 45 menit, selanjutnya didiamkan pada suhu ruang untuk menurunkan suhu kue kering. Kue kering kemudian disimpan pada plastik kering serta pada suhu ruang sebelum dilakukan analisis nilai gizi produk.

Kadar air dalam produk kue kering dianalisis dengan menggunakan metode *thermogravimetri*. Kadar abu dianalisis dengan

thermogravimetri setelah pengarangan dan pengabuan sampel kue kering menggunakan kompor listrik dan *muffle*. Analisis kadar protein kue kering dilakukan menggunakan teknik *Kjehdahl* dengan faktor konversi 6,25. Analisis kadar lemak total pada kue kering dilakukan dengan teknik *Soxhlet* menggunakan *dietil eter* sebagai pelarut. Analisis serat kasar dilakukan dengan teknik gravimetri. Kadar karbohidrat dalam produk kue kering dianalisis dengan teknik perhitungan *by difference* dan kalori dihitung berdasarkan konversi energi zat gizi makro (1 gram protein=4 kkal, 1 gram karbohidrat=4 kkal, 1 gram lemak=9 kkal). Semua analisis sampel dilakukan sebanyak 3 kali (*triplikat*) dan dilakukan sesuai prosedur standar dari AOAC (12).

Tabel 1. Komposisi formula bahan makanan campuran (g/100 gram adonan BMC)

Komposisi	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Tepung beras	35	30	30	25
Tepung kacang hijau	30	25	20	20
Susu skim	30	25	25	25
Tepung cabuk	0	10	15	20
Margarin	10	10	10	10
Gula pasir	10	10	10	10

Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov* sedangkan uji homogenitas varians dilakukan menggunakan uji *Levene*. Analisis data penelitian dilakukan dengan menggunakan uji *Anova* Satu Jalur apabila syarat normalitas dan homogenitas varians terpenuhi. Uji *Duncan* dilakukan apabila terdapat signifikansi berdasarkan hasil analisis *Anova*. Signifikansi ditetapkan pada nilai *alfa* 95%. Analisis statistik dilakukan menggunakan program *R*.

HASIL

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas varians data, diketahui bahwa semua kelompok memiliki distribusi data dan homogenitas varians yang normal di seluruh variabel penelitian yang akan dianalisis ($p>0,05$). Oleh karena itu, analisis *Anova* dapat

dilakukan untuk seluruh variabel penelitian. Berdasarkan analisis *Anova*, terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,001$) pada kadar air, abu, protein, lemak, serat kasar, karbohidrat dan kalori antar formula kue kering. Berdasarkan analisis *post hoc* menggunakan uji *Duncan Multiple Range*, diketahui kelompok formula 1 tidak berbeda dengan formula 4 pada kadar air ($p>0,05$); formula 1 tidak berbeda dengan formula 2 dan formula 3 tidak berbeda dengan formula 4 untuk kadar abu ($p>0,05$); formula 2 tidak berbeda dengan formula 3 dan formula 4 serta formula 3 tidak berbeda dengan formula 4 pada kadar lemak ($p>0,05$), formula 3 tidak berbeda dengan formula 4 pada kadar karbohidrat ($p>0,05$) dan formula 3 tidak berbeda dengan formula 4 pada kandungan energi ($p>0,05$). Hasil analisis statistik ditampilkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Nilai gizi produk kue kering^{*)}

No	Variabel	Kelompok			
		Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
1	Air (%)	7,54±0,10 ^a	6,96±0,01 ^b	8,79±0,20 ^c	7,83±0,09 ^a
2	Abu (%)	2,26±0,05 ^a	2,49±0,25 ^a	2,87±0,08 ^b	2,99±0,08 ^b
3	Protein (%)	9,17±0,02 ^a	9,52±0,04 ^b	9,71±0,02 ^c	10,05±0,02 ^d
4	Lemak (%)	23,65±0,08 ^a	22,38±0,01 ^b	22,52±0,09 ^{bc}	22,51±0,03 ^{bc}
5	Serat Kasar (%)	1,24±0,08 ^a	3,19±0,03 ^b	4,37±0,13 ^c	5,31±0,01 ^d
6	Karbohidrat (%)	56,14±0,08 ^a	55,45±0,31 ^b	51,74±0,07 ^c	51,30±0,16 ^c
7	Kalori (kkal/100 g)	469,33±0,91 ^a	456,64±1,16 ^b	444,43±0,42 ^c	444,14±0,48 ^c

^{*)}Data dinyatakan dalam nilai rata-rata±standar deviasi

^{#)}Signifikansi (nilai $p < 0,001$) berdasarkan hasil analisis *Annova* Satu Jalur

^{abc}Adanya perbedaan notasi huruf menunjukkan hasil yang signifikan ($p < 0,05$) menurut uji *Duncan*

PEMBAHASAN

Bahan Makanan Campuran (BMC) merupakan suatu bahan makanan yang ditambahkan selain makanan utama dan mengandung tinggi zat gizi untuk memenuhi kebutuhan zat gizi yang kurang dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari atau terjadi peningkatan kebutuhan gizi seperti pada kehamilan, masa pertumbuhan dan infeksi. Terdapat dua jenis BMC berdasarkan tujuan pemberiannya yaitu BMC penyuluhan dan BMC pemulihan. BMC penyuluhan merupakan makanan yang diberikan kepada sasaran untuk mempertahankan status gizi normal dengan jangka waktu pemberian satu bulan, sedangkan BMC pemulihan bertujuan untuk meningkatkan status gizi kelompok sasaran (13). BMC dapat dibuat dari bahan pangan lokal seperti kacang hijau, ikan lele, tempe dan lain sebagainya dengan bentuk yang beragam seperti kue kering.

Kue kering umumnya dibuat menggunakan tepung terigu, namun dapat pula menggunakan perpaduan antara tepung terigu dengan tepung lain seperti tepung okara, tepung kacang hijau, tepung jagung maupun tepung wijen (11,1). Pembuatan kue kering dari campuran antara tepung terigu dengan tepung lainnya dapat memengaruhi nilai gizi dari kue kering yang dihasilkan. Sebagai contoh, studi pembuatan kue kering dengan substitusi tepung kacang-kacangan. Kue kering yang dibuat dari tepung

kacang hijau memiliki kadar serat kasar yang lebih tinggi dibandingkan kue kering yang dibuat dari *chickpeas* yaitu sebesar 3,7% (14).

Suplementasi tepung cabuk dalam pembuatan kue kering pada penelitian ini, secara signifikan mampu meningkatkan kadar protein, abu dan serat kasar, serta menurunkan kadar lemak dan karbohidrat kue kering. Peningkatan kadar protein disebabkan oleh tingginya kadar protein pada cabuk. Tingginya kadar protein pada cabuk ini dipengaruhi oleh aktivitas bakteri, terutama dari golongan *Bacillus* spp., yang mampu menguraikan protein menjadi asam amino (15). Karena wijen mengandung asam amino yang tinggi asam amino sulfur seperti *metionin* dan *sistein* (16), maka produk kue kering ini akan memiliki kadar asam amino sulfur yang tinggi dan daya cerna protein yang lebih tinggi dibanding kelompok standar.

Produk kue kering yang dihasilkan pada penelitian ini, mengandung komponen serat kasar yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hal ini disebabkan oleh tingginya kadar serat kasar pada bungkil wijen. Studi menunjukkan bahwa bungkil wijen memiliki serat hingga 31–42% yang terdiri dari kandungan serat tidak larut air berkisar antara 26–33% dan serat larut air 5,55–8,62% (17). Kandungan serat tidak larut air dalam bungkil wijen terdiri atas gula netral, *asam uronat* tidak larut air dan *lignin*. Selain serat, terdapat komponen *polifenol*

lignan pada bungkil wijen yang merupakan produk metabolit sekunder dengan gugus *difenolik* (18). *Lignan* merupakan polifenol yang berdasarkan sifat kelarutannya dalam air, terdiri dari dua jenis yaitu larut dalam air dan larut dalam lemak. Beberapa komponen *lignan* yang bersifat larut lemak dan terdapat pada bungkil wijen adalah *sesamin*, *sesamolinal* dan *pinoresinol* sedangkan yang bersifat larut dalam air adalah *sesaminol triglukosida*, *pinoresinol monoglukosida* dan *pinoresinol diglukosida* serta *sesaminol diglukosida* (19). Kandungan *lignin* pada bungkil wijen tidak hanya berperan sebagai serat, namun juga berperan sebagai antioksidan, antiproliferasi, antihiperkolesterolemi dan antihipertensi (20–23). Proses fermentasi pada bungkil wijen diketahui mampu meningkatkan *lignin aglikon* dan secara signifikan mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dibandingkan produk non fermentasinya (24).

Produk kue kering yang dihasilkan juga mengandung kadar abu atau mineral yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kue kering formula standar (25). Formula standar diketahui mengandung air, abu, protein, lemak, karbohidrat dan kalori masing-masing sebesar 4,78%; 1,88%; 11,99%; 20,68%; 60,67%; dan 476,78 kkal. Selain itu, kue kering ini dapat dikatakan tinggi kalori karena memiliki kalori ≥ 100 kalori/100 gram (26). Tingginya kadar mineral ini menunjukkan bahwa cabuk memiliki kandungan mineral yang tinggi, sehingga suplementasi cabuk pada kue kering mampu meningkatkan kadar mineral dalam kue kering secara signifikan. Studi menunjukkan bahwa bungkil wijen memiliki kadar kalsium, fosfor, kalium, magnesium, natrium, zat besi dan zink yang tinggi (27,28). Selain itu, adanya proses fermentasi pada cabuk akan meningkatkan *bioavailabilitas* mineral zink, kalsium, magnesium, zat besi dan tembaga masing-masing sebesar 58–74%,

71–95%, 56–58%, 52–99% dan 28–36% akibat penurunan zat antigizi asam oksalat hingga 72% (29).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kue kering yang dibuat dengan suplementasi cabuk berbasis bahan lokal memiliki kandungan mineral, protein, energi dan serat kasar yang tinggi. Penambahan tepung cabuk dalam kue kering akan meningkatkan nilai fungsional dari produk kue kering akibat kandungan fitokimia dan ketersediaan mineral yang tinggi. Analisis daya terima dan *bioavailabilitas* protein serta mineral produk kue kering perlu dilakukan sebagai lanjutan dari penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai secara parsial dari Hibah Penelitian Departemen Gizi dan Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Child malnutrition [Internet]. WHO. World Health Organization; 2019 [cited 2020 Apr 14]. Available from: <http://www.who.int/gho/child-malnutrition/en/>.
2. Mutunga M, Frison S, Rava M, Bahwere P. The forgotten agenda of wasting in Southeast Asia: Burden, determinants and overlap with stunting: A review of nationally representative cross-sectional demographic and health surveys in six countries. *Nutrients*. 2020 Feb 20;12(2):559.
3. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2013 [Internet]. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2013 Jan [cited 2020 Jun 3] p. 268. Available from: <https://www.kemkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf>.

4. Kementerian Kesehatan RI. Hasil Utama Riskesdas 2018. Jakarta: Kemenkes RI; 2018.
5. Manary MJ, Ndkeha MJ, Ashorn P, Maleta K, Briend A. Home based therapy for severe malnutrition with ready-to-use food. *Arch Dis Child*. 2004 Jun 1;89(6):557–61.
6. Huybregts L, Hougbe F, Salpéteur C, Brown R, Roberfroid D *et al*. The effect of adding ready-to-use supplementary food to a general food distribution on child nutritional status and morbidity: A cluster-randomized controlled trial. *PLOS Med*. 2012 Sep 18;9(9):e1001313.
7. Kristjansson E, Rader T, Greenhalgh T, Welch V, Benkhalti Jandu M, Batal M *et al*. Supplementary feeding for improving the health of disadvantaged infants and children: what works and why? [Internet]. 2016th ed. International Initiative for Impact Evaluation (3ie); 2016 Jul [cited 2020 Apr 14]. Available from: <http://3ieimpact.org/evidence-hub/publications/systematic-review-summaries/supplementary-feeding-improving-health>.
8. Komari, Lamid A. Komposisi gizi dan daya terima makanan terapi: Ready to use therapeutic food untuk balita gizi buruk. *Penel Gizi Makan*. 2012;35(2):159–67.
9. Harmayani E, Santoso U, Gardjito M. Makanan tradisional Indonesia [Internet]. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2019. 257 p. (1). Available from: <https://books.google.co.id/books?id=taGiDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.
10. Ajinugroho H. Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik cabuk [Internet]. [Surakarta]: Universitas Negeri Sebelas Maret; 2010 [cited 2020 Apr 21]. Available from: <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/11329/Pengaruh-lama-fermentasi-terhadap-karakteristik>.
11. Aziah N, Noor AYM, Ho LH. Physicochemical and organoleptic properties of cookies incorporated with legume flour. *Int Food Res J*. 2012;19(4):5.
12. Horwitz W, Latimer GW, editors. Official methods of analysis. 18th ed. USA: AOAC International; 2005.
13. Indonesia KK. Petunjuk teknis pemberian makanan tambahan (balita-ibu hamil-anak sekolah). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2017.
14. Hawa A, Satheesh N, Kumela D. Nutritional and anti-nutritional evaluation of cookies prepared from okara, red teff and wheat flours. *Int Food Res J*. 2018;25(5):2042–50.
15. Parkouda C, Nielsen DS, Azokpota P, Ouoba LII, Amoa-Awua WK, Thorsen L *et al*. The microbiology of alkaline-fermentation of indigenous seeds used as food condiments in Africa and Asia. *Crit Rev Microbiol*. 2009;35(2):139–56.
16. El-Adawy TA, Mansour EH. Nutritional and physicochemical evaluations of tahina (sesame butter) prepared from heat-treated sesame seeds. *J Sci Food Agric*. 2000;80(14):2005–11.
17. Elleuch M, Bedigian D, Besbes S, Blecker C, Attia H. Dietary fiber characteristics and antioxidant activity of sesame seed coats (Testae). *Int J Food Prop*. 2012;15:25–37.
18. Durazzo A, Lucarini M, Camilli E, Marconi S, Gabrielli P *et al*. Dietary lignans: Definition, description and research trends in databases development. *Molecules* [Internet]. 2018 Dec 8 [cited 2020 May 21];23(12). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6321438/>.
19. Niti Pathak AK, Kumari R, Bhat K. Value addition in sesame: A perspective on bioactive components for enhancing utility and profitability. *Pharmacogn Rev*. 2014;8(16):147.

20. Suja KP, Jayalekshmy A, Arumughan C. Free radical scavenging behavior of antioxidant compounds of sesame (*Sesamum indicum* L.) in DPPH system. *J Agric Food Chem*. 2004;52:912–5.
21. Yokota T, Matsuzaki Y, Koyama M, Hitomin T, Kawanaka M *et al*. Sesamin, a lignan of sesame, down-regulates cyclin D1 protein expression in human tumor cells. *Cancer Sci*. 2007;98(9):1447–53.
22. Visavadiya NP, Narasimhacharya AV. Sesame as a hypocholesterolaemic and antioxidant dietary component. *Food Chem Toxicol*. 2008;46(6):1889–95.
23. Lee CC, Chen PR, Lin S, Tsai SC, Wang BW *et al*. Sesamin induces nitric oxide and decreases endothelin-1 production in HUVECs: Possible implications for its antihypertensive activity. *J Hypertens*. 2004;22(12):2329–38.
24. Bae J, Yeon S, Park W, Hong G, Lee C. Production of sesaminol and antioxidative activity of fermented sesame with *Lactobacillus plantarum* P8, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356, *Streptococcus thermophilus* S10. *Food Sci Biotechnol*. 2016;25(1):199–204.
25. E. Hermayanti M, Lailatul Rahmah N, Wijana S. Formulasi biskuit sebagai produk alternatif pangan darurat. *Ind J Teknol dan Manaj Agroindustri*. 2016;5(2):107–13.
26. WHO. UNHCR/WFP Guidelines for selective feeding programmes in emergency situations. Diakses dari https://www.who.int/nutrition/publications/en/selective_feeding_emergencies.pdf [cited 1999].
27. Bamigboye AY, Okafor AC, Adepoju OT. Proximate and mineral composition of whole and dehulled Nigerian sesame seed. *Afr J Food Sci Technol*. 2010;1(3):71–5.
28. Alyemeni MN, Sher H. Physico-chemical analysis and mineral composition of some sesame seeds (*Sesamum indicum* L.) grown in the Gizan area of Saudi Arabia. *J Med Plants Res*. 2011;5(2):270–4.
29. Akusu OM, Kiin-Kabari DB, Isah EM. Anti-nutrients, bioaccessibility and mineral balance of cookies produced from processed sesame seed flour blends. *Int J Food Sci Nutr Eng*. 2020;10(1):1–11.

