



## Artikel

Juli 2022, Volume 19 No. 1

**Early Introduction of complementary food and childhood stunting were linked among children aged 6-23 months**

■ *Bunga Astria Paramashanti, Stella Benita*

**The correlation between vitamin D deficiency and the severity of painful diabetic neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM)**

■ *Rizaldy Taslim Pinzon, Putu Clara Shinta Gelgel*

**Kepadatan tulang santriwati berhubungan dengan profil antropometri**

■ *Fillah Fithra Dieny, Firdananda Fikri Jauharany, A Fahmy Arif Tsani, Ayu Rahadiyanti*

**Faktor sosial, ekonomi, dan pemanfaatan posyandu dengan kejadian stunting balita keluarga miskin penerima PKH di Palembang**

■ *Nur Farida Rahmawati, Nur Alam Fajar, Haerawati Idris*

**Indeks glikemik cookies growol: studi pengembangan produk makanan selingan bagi penyandang diabetes mellitus**

■ *Desty Erya Puspaningtyas, Puspita Mardika Sari, Nanda Herdiyanti Kusuma, Debora Helsius SB*

**Kualitas hidup lansia hipertensi dengan overweight dan tidak overweight**

■ *Tri Mei Khasana, Nyoman Kertia, Probosuseno*

JGKI

Tahun  
19

Nomor  
1

Hlm.  
1-48

Yogyakarta

ISSN  
1693-900X

Terakreditasi  
Ristekdikti  
No.30/E/KPT/2018

Diterbitkan oleh

Minat S2 Gizi dan Kesehatan/Program Studi Gizi Kesehatan  
Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan  
Universitas Gadjah Mada Yogyakarta  
Bekerjasama dengan

Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERGAKI)  
Asosiasi Dietisien Indonesia (AsDI)



Dipindai dengan



## Effect of high-protein milk on lipid profiles and blood glucose in young adult

Harna Harna<sup>1</sup>, Clara Meliyanti Kusharto<sup>2</sup>, Katrin Roosita<sup>2</sup>, Andi Muh Asrul Irawan<sup>3</sup>, Mertien Sa'pang<sup>1</sup>, Prita Dhyani Swamilaksana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Al Azhar Indonesia, Jakarta, Indonesia

### ABSTRACT

**Background:** High-protein milk is a complex food that contains several potentially bioactive compounds that might affect blood glucose and cholesterol. Epidemiological data indicate that high-protein milk consumption is associated with a decrease in the prevalence of metabolic disorders or maintaining metabolic health. **Objective:** This study aimed to analyze the effect of high-protein milk on cholesterol, low-density lipoprotein (LDL), high-density lipoprotein (HDL), triglycerides, and fasting blood glucose. **Methods:** This study used an experimental trial with the designed randomized controlled trial. The subjects were divided into two groups: 24 subjects in the treatment group and 23 subjects in the control group. The treatment group was given high-protein milk and nutritional education for 90 days. The control groups were given nutritional education. **Results:** The results showed that blood glucose did not have a significant difference between the two groups ( $p > 0.05$ ), but it decreased  $1.75 \pm 3.6$  mg/dl after high-protein milk intervention. Blood cholesterol and LDL showed significant differences between the two groups ( $p < 0.05$ ). HDL and triglycerides showed no significant difference between the two groups ( $p > 0.05$ ). **Conclusion:** Intervention of high-protein milk could significantly reduce cholesterol and LDL levels and reduce blood glucose after 90 days of intervention in the young adult age group. High-protein milk can be a recommendation to prevent metabolic syndrome.

**KEY WORDS:** fasting blood glucose; high-protein milk; lipid profiles

### INTRODUCTION

Metabolic syndrome represents a clustering of different metabolic abnormalities. Metabolic syndrome prevalence is present in approximately 25% of all adults with increased prevalence in advanced ages. Adult age is one phase in an individual's lifespan after adolescence [1,2]. The level of metabolic stability of the adult body is the result of a balance between the level of body protein breakdown and protein synthesis. The role of nutrition in adulthood is to increase and/or maintain a normal weight, prevent disease, and improve health status. In adulthood, a person needs to maintain normal blood

glucose, cholesterol, body weight, and blood pressure levels [3,4]. Epidemiological data indicate that high-protein milk consumption is associated with a decrease in the prevalence of metabolic disorders or maintain metabolic health [5,6].

Milk protein contains two major protein components, namely casein protein and whey protein. Casein and whey have unique physicochemical and biological properties [7]. In milk, casein is major protein, contributed around 80% of total protein found in milk, while whey composed 20% of protein [8]. Biological components of whey protein are  $\alpha$ -lactalbumin ( $\alpha$ -LA,

**Corresponding author:** Harna, Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul, Jl. Arjuna Utara No. 9 Kebun Jeruk, Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia, e-mail: [harna@esaunggul.ac.id](mailto:harna@esaunggul.ac.id)

**How to cite:** Harna, Kusharto CM, Roosita K, Irawan AMA, Sa'pang M, Swamilaksana PD. Effect of high-protein milk on lipid profiles and blood glucose in young adult. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2022;19(1):1-9. doi: 10.22146/ijcn.64579

20%);  $\beta$ -lactoglobulin ( $\beta$ -LG, 50%); serum albumin (BSA, 10%); immunoglobulins (10%); and protease peptones (<10%) [7,9]. Whey protein has high protein quality and branched-chain amino acid (BCAA) proportions. Whey protein can act as an antioxidant, antihypertensive, antitumor, hypolipidemic, reduce cholesterol, increase muscle mass, antiviral, antidiabetic, and antibacterial [10,11].

A study by Pal [8] found that the protein content in milk could reduce total cholesterol and LDL after 12 weeks of intervention. The Intervention of fermented milk containing whey protein could reduce triglyceride levels, increase HDL, reduce systolic blood pressure and reduce the atherogenic index after 8 weeks of intervention [12]. A study by Nagaoka [13] showed that peptides derived from  $\beta$ -LG have a better hypocholesterolemic effect than  $\beta$ -sitosterol in test animals.  $\beta$ -LG can also act as an anti-microbial and anti-carcinogenic.

Whey protein can maintain uptake of glucose in the blood and increase insulin sensitivity. Drinking milk containing protein or consuming whey with carbohydrates can increase plasma insulin as a mechanism to decrease blood glucose or maintain blood glucose levels within normal limit [14,15]. Whey protein is absorbed faster than casein and can reduce postprandial glucose response. Whey protein enters the jejunum faster than casein, especially in the form of degraded peptides [16,17].

Several studies from animal trials, healthy individuals, and type 2 diabetes mellitus individuals show that dairy whey proteins may significantly decrease the postprandial glucose response because of the insulinotropic effect of its amino acids [14,18,19]. Another study found that the consumption of peptides and intact whey protein reduced the glucose response in a dose-dependent manner in healthy subjects [20]. Several studies have proven the benefits of milk protein in improving or maintaining a normal blood lipid profile and blood glucose [12,11,21]. However, the mechanism of high-protein milk contributing to blood glucose and cholesterol is still poorly understood in young adults. This study aimed to analyze the effect of high-protein milk on blood glucose levels and cholesterol.

## METHODS

### Study design and participants

This study was performed as a single-blind randomized controlled trial, which investigated the effects of high-protein milk on lipid profiles and fasting blood glucose. Participants were randomized to begin the study, either the intervention or the control group by simple randomization. This research was conducted from January to April 2017. All participants provided written informed consent and the study was approved by the Ethics Committee of the Faculty of Medicine, University of Indonesia No.162/UN2.F1/ETIK/II/2017.

The population in this study were students at IPB University. Inclusion criteria were aged 18-30 years and in good health. The exclusion criteria were lactose intolerance, allergy to milk or protein, having a history or suffering from chronic disease (coronary heart disease, hypertension, atherosclerosis, kidney problems), participation in other studies, and routinely consuming cholesterol-lowering drugs/supplements/hormonal therapy. The minimum sample size in this study was calculated using the formula for estimating the sample size of two independent groups according to Lemeshow [22] obtained 24 subjects in the treatment group and 23 subjects in the control group.

### Measures

*High-protein milk.* This study was conducted for 90 days of intervention. This study was divided into two groups; the treatment group and the control group. The treatment group was given high-protein milk products (Appeton, Kotra Pharma (M) Sdn Bhd) and nutritional education interventions personally. In the treatment group, participants consumed high-milk protein products at a dose of 3x50 grams or 150 grams/per person/day without changing the participant's daily diet. Once a week the product was distributed to participants by providing a compliance form. Daily milk consumption was recorded on the compliance form provided by the researcher. The nutrient composition of the product is shown in **Table 1**. The control group was not given a product and was given a personal nutrition education intervention. Nutrition education interventions consist of 6 materials on nutrition



knowledge including balanced nutrition guidelines, good snacks, the importance of breakfast, the benefits of milk, good physical activity, and the benefits of vegetables and fruit. The aim of the nutrition education intervention in both groups was to improve the nutrition knowledge of the subjects so that there would be a common perception of nutrition in the two groups.

*Lipid profiles and blood glucose levels.* Lipid profile and blood glucose measurements were carried out 2 times during the study; before and after 90 days of intervention in each group. Before taking blood, the subject fasted for 10-12 hours, and only consume water. Blood samples were taken from the subject as much as 5 ml from a vein. Blood samples were taken by a health analyst from the Regional Health Laboratory of Bogor City. Lipid profiles were measured by using the enzymatic colorimetric test method and blood glucose measured by ELISA method at the Regional Health Laboratory of Bogor City.

### Data analysis

All analyses were conducted using SPSS Ver. 23. The first data analysis was a descriptive measurement of several parameters such as individual characteristics. Some of the measures analyzed include mean and standard deviation. Paired t-tests were used to see differences in each group before and after the intervention. Independent t-test for analysis of differences between treatment and control groups. Significance was established at  $p < 0.05$ .

## RESULTS

### Characteristics of subjects

The number of applicants during open recruitment was 78 people, then screening was carried out based on inclusion and exclusion criteria, 60 applicants met the criteria and 18 applicants declined to participate in the study. The reason for refusing to participate in this

**Table 1. Nutrients composition of high-milk protein**

| Nutrients         | Total of nutrients/100 g | Total of nutrients/day (150 g) | Average percentage of nutrient adequacy/day |        |
|-------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|--------|
|                   |                          |                                | Male                                        | Female |
| Energy (kcal)     | 400                      | 600                            | 22                                          | 27     |
| Carbohydrates (g) | 52                       | 78                             | 21                                          | 25     |
| Fiber (g)         | 5.6                      | 8.4                            | 22                                          | 26     |
| Protein (g)       | 30                       | 45                             | 73                                          | 80     |
| Fat (g)           | 10                       | 15                             | 16                                          | 20     |
| Amino acid        |                          |                                |                                             |        |
| Leucine (g)       | 2.6                      | 3.9                            | -                                           | -      |
| Lysine (g)        | 2.8                      | 4.2                            | -                                           | -      |
| Arginine (g)      | 1.0                      | 1.5                            | -                                           | -      |
| Valine (g)        | 1.9                      | 2.9                            | -                                           | -      |
| Isoleucine (g)    | 1.6                      | 2.4                            | -                                           | -      |
| Phenylalanine (g) | 1.2                      | 1.8                            | -                                           | -      |
| Treonine (g)      | 1.3                      | 1.9                            | -                                           | -      |
| Methionine (g)    | 0.8                      | 1.2                            | -                                           | -      |
| Histidine (g)     | 0.8                      | 1.2                            | -                                           | -      |
| Tryptopan (g)     | 1.0                      | 1.5                            | -                                           | -      |
| Glutamic acid (g) | 5.6                      | 8.4                            | -                                           | -      |
| Proline (g)       | 2.6                      | 3.9                            | -                                           | -      |
| Aspartic acid (g) | 2.1                      | 3.1                            | -                                           | -      |
| Serin (g)         | 1.6                      | 2.4                            | -                                           | -      |
| Tyrosine (g)      | 1.6                      | 2.4                            | -                                           | -      |
| Alanine (g)       | 0.8                      | 1.2                            | -                                           | -      |
| Glycine (g)       | 0.5                      | 0.7                            | -                                           | -      |
| Cysteine (g)      | 0.4                      | 0.6                            | -                                           | -      |

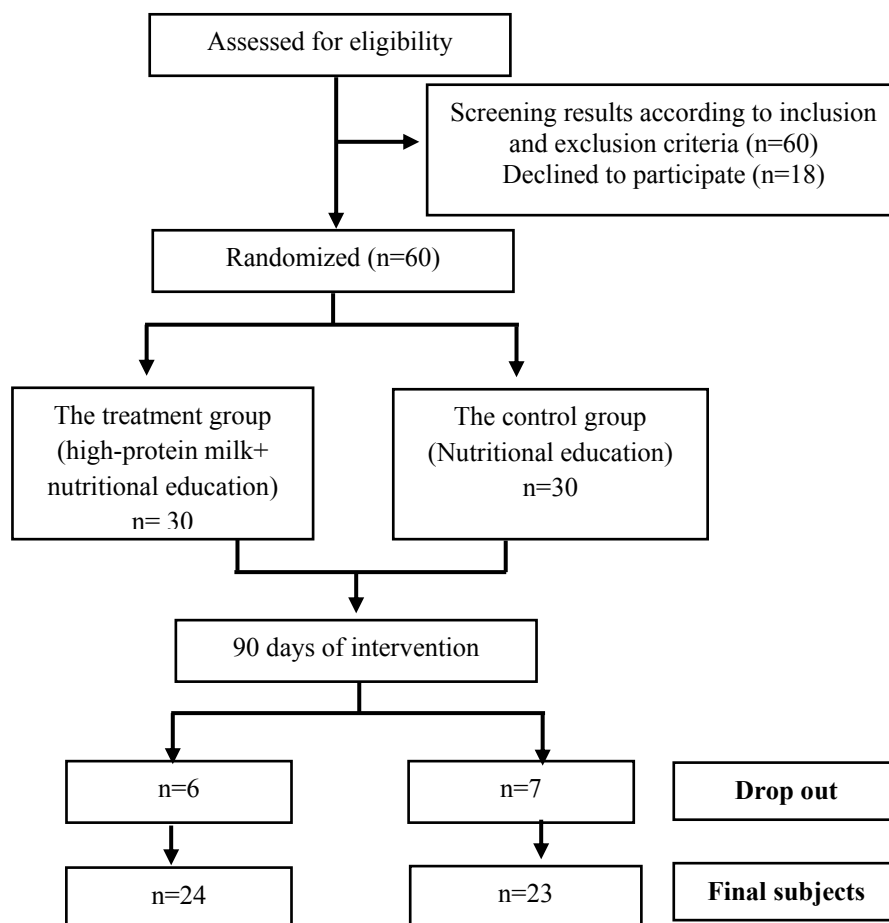


Figure 1. Research Flow

study was that the intervention time was too long and certain personal needs. Randomization was carried out and obtained 30 subjects in the treatment group and 30 subjects in the control group. During the study, several subjects dropped out because some had allergies to the milk they were given, were sick and some had passed the education given. The final subjects of this study were 24 subjects in the treatment group and 23 subjects in the control group (**Figure 1**).

Characteristics of subjects observed in this study did not differ significantly ( $p>0.05$ ) between the two groups (**Table 2**). Subjects in the study were mostly women, both in the treatment group (62.5%) and in the control group (83%). Most subjects between the ages of 18-24 years were 79.2% in the treatment group and 95.7% in the control group. There were no significant differences in body weight, height, BMI, and blood

pressure between the treatment group and the control group ( $p>0.05$ ), the treatment and control groups had the same subject characteristics.

#### Effect of high-protein milk on lipid profiles and fasting blood glucose

There was no significant difference in HDL and triglyceride levels between the treatment and control groups ( $p>0.05$ ). The results of the paired t-test show that there were significant differences in cholesterol levels between the treatment and control groups ( $p<0.05$ ), with a mean decrease of 11.3 mg/ml in the treatment group and an increase of 1.6 mg/ml in the control group. LDL levels significant difference between the treatment and control groups ( $p<0.05$ ), with a mean decrease of 9.9 mg/dl in the treatment group and an increase of 4.4 mg/dl in the control

**Table 2. Distribution of subject characteristics**

| Variable                          | Subject characteristics |             | p <sup>1</sup> |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|----------------|
|                                   | Treatment               | Control     |                |
| Gender <sup>2</sup>               |                         |             |                |
| Male (n, %)                       | 9 (38)                  | 4 (17)      | 0.12           |
| Female (n, %)                     | 15 (62)                 | 19 (83)     |                |
| Age (year, mean±SD)               | 22.7 ± 2.2              | 22.3 ± 1.9  | 0.46           |
| 18-24 (n, %)                      | 19 (79)                 | 22 (96)     |                |
| 25-30 (n, %)                      | 5 (21)                  | 1 (4)       |                |
| Weight (kg, mean±SD)              | 44.4 ± 4.2              | 43.7 ± 4.3  | 0.59           |
| Height (cm, mean±SD)              | 161.0 ± 7.9             | 157.6 ± 6.7 | 0.11           |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> , mean±SD) | 17.0 ± 0.9              | 17.6 ± 0.7  | 0.12           |
| Blood pressure (mmHg, mean±SD)    |                         |             |                |
| Systolic                          | 108.0 ± 10.0            | 108.2 ± 9.7 | 0.52           |
| Diastolic                         | 70.9 ± 7.0              | 70.3 ± 5.3  | 0.06           |

<sup>1</sup> independent t-test; <sup>2</sup> Mann-Whitney test; BMI = body mass index

**Table 3. Lipid profile and fasting blood glucose subjects**

| Variables                     | Groups       |              | p <sup>1</sup> |
|-------------------------------|--------------|--------------|----------------|
|                               | Treatment    | Control      |                |
| HDL (mg/dl)                   |              |              |                |
| Baseline                      | 52.3 ± 15.1  | 54.6 ± 10.6  | 0.63           |
| Endline                       | 51.9 ± 7.3   | 52.4 ± 7.7   |                |
| p <sup>2</sup>                | 0.89         | 0.39         |                |
| Δ                             | -0.4 ± 13.3  | -2.2 ± 12.7  |                |
| Trygliceride (mg/dl)          |              |              |                |
| Baseline                      | 79.3 ± 26.9  | 77.3 ± 22.4  | 0.39           |
| Endline                       | 81.3 ± 24.4  | 85.7 ± 20.9  |                |
| p <sup>2</sup>                | 0.74         | 0.04         |                |
| Δ                             | 2.1 ± 29.8   | 8.4 ± 18.7   |                |
| Cholesterol (mg/dl)           |              |              |                |
| Baseline                      | 170.1 ± 28.9 | 169.9 ± 19.3 | <b>0.02*</b>   |
| Endline                       | 158.9 ± 25.8 | 171.6 ± 21.5 |                |
| p <sup>2</sup>                | <b>0.02*</b> | 0.642        |                |
| Δ                             | -11.3 ± 21.3 | 1.6 ± 16.3   |                |
| LDL (mg/dl)                   |              |              |                |
| Baseline                      | 100.0 ± 26.5 | 98.2 ± 18.9  | <b>0.03*</b>   |
| Endline                       | 90.0 ± 22.4  | 102.6 ± 22.7 |                |
| p <sup>2</sup>                | <b>0.03*</b> | 0.37         |                |
| Δ                             | -9.9 ± 20.8  | 4.4 ± 23.3   |                |
| Fasting blood glucose (mg/dl) |              |              |                |
| Baseline                      | 87.3 ± 2.5   | 85.3 ± 2.3   | 0.06           |
| Endline                       | 85.4 ± 2.5   | 86.5 ± 2.3   |                |
| p <sup>2</sup>                | <b>0.03*</b> | 0.76         |                |
| Δ                             | -1.8 ± 3.6   | 0.2 ± 3.4    |                |

<sup>1</sup> independent t-test; <sup>2</sup> paired t-test; \*significant; Δ = delta  
HDL = high density lipoprotein; LDL = low density lipoprotein

group. The average changes in fasting blood glucose levels after the intervention did not show a significant difference between the treatment and control groups (p>0.05). **Table 3** shows that after the intervention there

was a significant decrease of 1.8 mg/dl (p<0.05) in the treatment group, but still in normal value (<126 mg/dl). In the control group, there was no significant difference in fasting blood glucose after intervention (p>0.05).

## DISCUSSION

The dairy product provided was high-protein milk, the main component is whey protein and contains complete amino acids. Dairy proteins have the potential to suppress postprandial lipaemia due to their insulinotropic effects, as insulin is known to inhibit hormone-sensitive lipase and the release of free fatty acid (FFA). After the intervention for 90 days, HDL levels in the treatment group tended not to change, although there was a decrease of 0.4 mg/dl in the treatment group and 2.2 mg/dl in the control group. Fekete [23] stated the same results that giving milk containing whey protein to overweight respondents had no effect on HDL levels. The provision of milk protein for a longer time is likely to provide more in-depth information about the effect of milk protein on HDL levels.

After the intervention of high-protein milk, triglyceride levels did not change significantly. The results of research by Tahavorgar [24] showed that after intervention 65 grams of whey protein after 12 weeks could not reduce triglyceride levels. The effect of feeding milk containing whey protein on triglyceride levels is not well known. Triglyceride metabolism is influenced by several factors including chylomicron secretion in the intestine, very-low density lipoprotein (VLDL) secretion in the liver, and lipoprotein uptake by the tissue, and the possibility of whey protein influencing any of these stages.

After the intervention of high-protein milk, cholesterol levels decreased significantly ( $p < 0.05$ ), but were still at normal levels. The results of this study were in line with the research conducted by Fekete [23] that giving milk containing whey protein to respondents could reduce blood cholesterol. A study conducted by Pal [8] showed that intervention with whey protein after 12 weeks in respondents could reduce cholesterol levels. This might be caused by the  $\beta$ -Lactoglobulin component in milk protein can inhibit cholesterol absorption through changes in micellar cholesterol solubility in the intestine and inhibit the expression of genes involved in fatty acids.

The average changes in cholesterol levels of subjects in the treatment group led to a better improvement in lipid profile compared to the control group. The same conclusion by Fekete [23] with an experimental research design that consumption of whey protein (56 g / day) for 8

weeks can improve lipid profiles. A cohort study by Kim [25] involving 2,103 respondents that milk consumption can reduce the risk of metabolic syndrome. There are several mechanisms of milk protein in improving lipid profiles which inhibit the expression of genes involved in intestinal fatty acids and cholesterol synthesis and absorption, catabolic enhancement through the excretion of tricarboxylic acid cycle compounds, and stimulate bacterial activity in the intestine which results in higher short-chain fatty acids, which plays a role in lipid metabolism [26-29]. The results of this study indicate that high-protein milk especially those containing whey protein can improve or maintain normal blood lipid profile levels in adults young.

Amino acids (Ile-Ile-Ala-Glu-Lys) from  $\beta$ -LG have been shown to have hypocholesterolemic activity in test animals and their mechanism of action is related to the inhibition of micellar solubility from cholesterol, which causes suppression of cholesterol absorption by direct interaction between cholesterol in micelles and tryptic peptide inside the jejunal epithelium. A study conducted by Nagaoka [13] proved that peptides derived from  $\beta$ -LG have a better hypocholesterolemic effect compared to  $\beta$ -sitosterol in test animals.  $\beta$ -LG can also act as an anti-microbial and anti-carcinogenic.

Cholesterol levels can be influenced by several factors including nutrient intake. Cholesterol levels are associated with fat, carbohydrate, and protein intake because these three nutrients can become acetyl CoA which is a cholesterol-forming ingredient in the body. Individuals who cannot control their cholesterol intake will cause an increase in cholesterol levels in the blood. This is due to the inability to regulate cholesterol homeostasis by reducing cholesterol absorption in the intestine or reducing cholesterol synthesis [30-32].

Consumption of milk containing protein can stimulate insulin secretion. Insulin has an effect on the metabolism of carbohydrates, fats, and proteins, including stimulation of glucose absorption, glycogen synthesis, lipid absorption, triglyceride synthesis, and protein synthesis and inhibits protein breakdown, lipolysis, and gluconeogenesis. Therefore, stimulation of secretion by milk protein contributes to metabolic effects on tissues and plays a role in muscle mass anabolism [33]. The

results of the study by Tahavorgar [24] suggested that giving milk containing whey protein after 12 weeks of intervention could reduce fasting blood glucose levels but there were no significant differences between the control groups. The research conducted by Harna [34] showed that intervention of high milk protein can decrease postprandial glucose levels in the treatment group compared than in the control group.

Insulin response after consuming whey protein has been demonstrated in several studies. This suggests that whey protein has the potential as insulinotropic. The insulinotropic mechanism of whey protein is likely due to bioactive peptide content, specific amino acids, and incretin hormone activation (especially glucose-dependent insulinotropic polypeptide or GIP) which is released when consuming whey protein [19,35]. The bioactive peptide content in milk protein is related to blood glucose through the activity of enzymes involved in regulating glucose. There have been no in vivo studies that report the benefits of milk protein hydrolysates on dipeptidyl peptidase-IV (DPP-IV) activity and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity in humans. Milk protein hydrolyzate has been shown to have an effect on serum blood glucose through insulinotropic mechanisms. The branched-chain amino acids (BCAA) component in milk protein also has a role in regulating blood glucose. Free amino acids can directly act on the level of  $\beta$  cells to release insulin through various mechanisms including membrane depolarization and mitochondrial signaling that affects insulin secretion [36-38].

## CONCLUSIONS

The intervention of high-protein milk has a beneficial effect on health and can be a recommendation to prevent metabolic syndrome. High-protein milk given to young adults can reduce cholesterol, LDL, and blood glucose levels, and maintain lipid profile and fasting blood glucose within normal limits. Further study on the effects of high-protein milk in people with metabolic syndrome is needed.

### *Declaration of conflicting interests*

No potential conflict of interest was reported by the authors

## REFERENCES

1. Nolan PB, Carrick-Ranson G, Stinear JW, Reading SA, Dalleck LC. Prevalence of metabolic syndrome and metabolic syndrome components in young adults: a pooled analysis. *Prev Med Rep.* 2017;7:211-15. doi: 10.1016/j.pmedr.2017.07.004
2. Kim M, Kim IH, Lim MK, Kim Y, Park B. Increased prevalence of metabolic syndrome in adult cancer survivors: Asian first report in community setting. *Cancer Epidemiol.* 2019;58:130-6. doi: 10.1016/j.canep.2018.12.006
3. Koskinen J, Magnussen CG, Sinaiko A, Woo J, Urbina E, Juonala M, et al. Childhood age and associations between childhood metabolic syndrome and adult risk for metabolic syndrome, type 2 diabetes mellitus and carotid intima media thickness: The International Childhood Cardiovascular Cohort Consortium. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(8):e005632. doi: 10.1161/JAHA.117.005632
4. Istiany A, Rusilanti. Gizi terapan. Bandung (ID): PT Remaja Rosdakary; 2013.
5. McGregor RA, Poppit SD. Milk protein for improved metabolic health: a review of the evidence. *Nutr Metab.* 2013;10(46):1-13. 138. doi: 10.1186/1743-7075-10-46
6. Jakubowicz D, Froy O. Biochemical and metabolic mechanisms by which dietary whey protein may combat obesity and type 2 diabetes. *J Nutr Biochem.* 2013;24(1):1-5. doi: 10.1016/j.jnutbio.2012.07.008
7. Aimutis WR. Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. *J Nutr.* 2004;134(4):989S-95S. doi: 10.1093/jn/134.4.989S
8. Pal S, Ellis V, Dhaliwal S. Effects of whey protein isolate on body composition, lipids, insulin, and glucose in overweight and obese individuals. *Br J Nutr.* 2010;104(5):716-23. doi: 10.1017/S000711451000091
9. Krissansen GW. Emerging health properties of whey proteins and their clinical implications. *J Am Coll Nutr.* 2007;26(6):713S-23S. doi: 10.1080/07315724.2007.10719652
10. Madureira AR, Pereira CI, GomeFrids AMP, Pintado ME, Malcata FX. Bovine whey proteins – Overview on their main biological properties. *Food Res Int.* 2007;40(10):1197-211. doi: 10.1016/j.foodres. 2007.07.005
11. Patel S. Functional food relevance of whey protein: a review of recent findings and scopes ahead. *J Funct Foods.* 2015;19(A):308-19. doi: 10.1016/j.jff.2015.09.040
12. Kawase M, Hashimoto H, Hosoda M, Morita H, Hosonot A. Effect of administration of fermented milk containing whey protein concentrate to rats and healthy men on serum lipids and blood pressure. *J Dairy Sci.* 2000;83(2):255-63. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74872-7
13. Nagaoka S, Futamura Y, Miwa K, Awano T, Yamauchi K, Kuwata T, et al. Identification of novel hypocholesterolemic



- peptides derived from bovine milk beta-lactoglobulin. *Biochem Biophys Res Commun.* 2001;281(1):11-17. doi: 10.1006/bbrc.2001.4298
14. Belobrajdic D, McIntosh, Owens J. A high-whey-protein diet reduces body weight gain and alters insulin sensitivity relative to red meat in wistar rats. *J Nutr* 2004;134(6):1454-8. doi: 10.1093/jn/134.6.1454
15. Anderson GH, Luhovvy, Akhavan T, Panahi S. Milk proteins in the regulation of body weight, satiety, food intake and glycemia. *Nestlé Nutr Workshop Ser Pediatr Program.* 2011;67:147-59. doi: 10.1159/000325581
16. Acheson KJ, Blondel-Lubrano A, On SOA, Ont MB, Ady-Azar SE, Ammon-Zufferey C, Bovetto L, et al. Protein choices targeting thermogenesis and metabolism. *Am J Clin Nutr.* 2011;93(3):525-34. doi: 10.3945/ajcn.110.005850
17. Anderson GH, Moore SE. Dietary proteins in the regulation of food intake and body weight in humans. *J Nutr.* 2004;134(4):974S-9S. doi: 10.1093/jn/134.4.974S
18. Frid AH, Nilsson M, Holst JJ, Bjork IM. Effect of whey on blood glucose and insulin responses to composite breakfast and lunch meals in type 2 diabetic subjects. *Am J Clin Nutr.* 2005;82(1):69-75. doi: 10.1093/ajcn/82.1.69
19. Nilsson M, Stenberg M, Frid A, Holst JJ, Bjork IM. Glycemia and insulinemia in healthy subjects after lactose equivalent meals of milk and other food proteins: the role of plasma amino acids and incretins. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(5):1246-53. doi: 10.1093/ajcn/80.5.1246
20. Petersen BL, Ward LS, Bastian ED, Jenkins AL, Campbell J, Vuksan V. A whey protein supplement decreases postprandial glycemia. *Nutr J.* 2009;8:47. doi: 10.1186/1475-2891-8-47
21. Marshall K. Therapeutic applications of whey protein. *Alt Med Rev.* 2004;9(2):136-186.
22. Lameshow S, Hosmer DW, Klar J, Lwanga SK. Besar sampel dalam penelitian kesehatan. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press; 1997.
23. Fekete AA, Giromini C, Chatzidiakou Y, Givens DI, Lovegrove JA. Whey protein lowers blood pressure and improves endothelial function and lipid biomarkers in adults with prehypertension and mild hypertension: results from the chronic Whey2Go randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2016;104(6):1534-44. doi: 10.3945/ajcn.116.137919
24. Tahavorgar A, Vafa M, Shidfar F, Gohari M, Heydari I. Beneficial effects of whey protein preloads on some cardiovascular diseases risk factors of overweight and obese men are stronger than soy protein preloads - A randomized clinical trial. *J Nutr Intermed Metab.* 2016;2(3-4):69-75. doi: 10.1016/j.jnim.2015.08.002
25. Kim D, Kim J. Dairy consumption is associated with a lower incidence of the metabolic syndrome in middle-aged and older Korean adults: the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES). *Br J Nutr.* 2017;117(1):148-60. doi: 10.1017/S000711451600444X
26. Chen Q, Reimer RA. Dairy protein and leucine alter GLP-1 release and mRNA of genes involved in intestinal lipid metabolism in vitro. *Nutrition.* 2009;25(3):34-9. doi: 10.1016/j.nut.2008.08.012
27. Lillefosse HH, Clausen MR, Christian C, Ditlev YDB, Zhang X, Liaset B, et al. Urinary Loss of tricarboxylic acid cycle intermediates as revealed by metabolomics studies: an underlying mechanism to reduce lipid accretion by whey protein ingestion?. *J Proteome Res.* 2014;13(5):2560-70. doi: 10.1021/pr500039t
28. Zheng H, Yde CC, Clausen MR, Kristensen M, Lorenzen J, Bertram HC, et al. Metabolomics investigation to shed light on cheese as a possible piece in the french paradox puzzle. *J Agric Food Chem.* 2015;63(10):2830-9. doi: 10.1021/jf505878a
29. Fekete AA, Givens DI, Lovegrove JA. Can milk proteins be a useful tool in the management of cardiometabolic health? An updated review of human intervention trials. *Proc Nutr Soc.* 2016;75(3):328-41. doi: 10.1017/s0029665116000264
30. Alphonse PAS, Ramprasath V, Jones PJH. Effect of dietary cholesterol and plant sterol consumption on plasma lipid responsiveness and cholesterol trafficking in healthy individuals. *Br J Nutr.* 2017;117(1):56-66. doi: 10.1017/S0007114516004530
31. Redondo N, García-González N, Diaz-Prieto LE, Olmedilla-Alonso B, Martín-Diana AB, Nova E, et al. Effects of ewe's milk yogurt (whole and semi-skimmed) and cow's milk yogurt on inflammation markers and gut microbiota of subjects with borderline-high plasma cholesterol levels: a crossover study. *Eur J Nutr.* 2019;58(3):1113-24. doi: 10.1007/s00394-018-1626-0
32. Ramdath DD, Padhi EMT, Sarfaraz S, Renwick S, Duncan AM. Beyond the cholesterol-lowering effect of soy protein: a review of the effects of dietary soy and its constituents on risk factors for cardiovascular disease. *Nutrients.* 2017;9(4):324. doi: 10.3390/nu9040324
33. Pistrosch F, Natali A, Hanefeld M. Is hyperglycemia a cardiovascular risk factor?. *Diabetes Care.* 2011;34(2):S128-S31. doi: 10.2337/dc11-s207
34. Harna, Kusharto CM, Roosita K, Irawan AMA. Pengaruh pemberian susu tinggi protein terhadap tingkat nafsu makan dan kadar glukosa postprandial. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia.* 2018;14(4):329-38. doi: 10.30597/mkmi.v14i4.4881

35. Turner KM, Keogh JB, Clifton JM. Dairy consumption and insulin sensitivity: a systematic review of short- and long-term intervention studies. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2015;25(1):3-8. doi: 10.1016/j.numecd.2014.07.013
36. Nongonierma AB, FitzGerald RJ. The scientific evidence for the role of milk protein-derived bioactive peptides in humans: a review. *J Funct Foods.* 2015;17(8):640-56. doi: 10.1016/j.jff.2015.06.021
37. Sartoriusn T, Weidner A, Dharsono T, Boulrier A, Wilhelm M, Schön C. Postprandial effects of a proprietary milk protein hydrolysate containing bioactive peptides in prediabetic subjects. *Nutrients.* 2019;11(7):1700. doi: 10.3390/nu11071700
38. Feizollahzadeh S, Ghiasvand R, Rezaei A, Khanahmad H, Hariri M. Effect of probiotic soy milk on serum levels of adiponectin, inflammatory mediators, lipid profile, and fasting blood glucose among patients with type II diabetes mellitus. *Probiotics Antimicrob Proteins.* 2017;9(1):41-7. doi: 10.1007/s12602-016-9233-y

## Optimasi sifat organoleptik, indeks, dan beban glikemik formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung bengkuang

*Optimization of organoleptics, glycemic index, and load of enteral formula based on tempe and jicama flour*

Ayu Rahadiyanti<sup>1,2</sup>, Choirun Nissa<sup>1,2</sup>, Wahyu Ilmi Annisa<sup>3</sup>, Lilis Wijayanti<sup>1</sup>, Fillah Fithra Dieny<sup>1,2</sup>, Deny Yudi Fitranti<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup> Center of Nutrition Research (CENURE), Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup> Inspektorat Jenderal Kementerian Kesehatan, Jakarta, Indonesia

### ABSTRACT

**Background:** Tempeh and jicama have the potential effect as a hypoglycemic agent. Hyperglycemic patients are recommended to consume formula with low glycemic index in order to control blood glucose levels properly. Although blanching and roasting could improve aromas of tempeh flour, research is lacking in tempeh powder-based enteral formula. **Objective:** This study aimed to analyze the organoleptic, glycemic index, and glycemic load of enteral formulas based on tempeh and jicama flour so that they can meet the requirements of enteral formulas for hyperglycemic patients. **Methods:** Experimental research with 3 levels of treatment, namely variations in the ratio of tempeh flour and jicama flour with formulas 1 (1:1); 2 (3:2); and 3 (4:7) with two methods, namely steam blanching and roasting before tempeh drying. Organoleptic test using hedonic test was carried out on 25 semi-trained panelists. One shot case study glycemic index and glycemic load test on 30 subjects who met the inclusion criteria. Data analysis used the Kruskal Wallis test. **Results:** The color, aroma, taste in formula 3 were acceptable to the panelists, but the texture was less favorable. Formula 3 has a glycemic index of 55.20 and a glycemic load of 14.90. There was no difference in index and glycemic load in the 3 enteral formulas. **Conclusion:** Formula 3 with a ratio of 4:7, a moderate glycemic index and load, could be acceptable to the panelists.

**KEY WORDS:** enteral formula; glycemic index; jicama flour; organoleptic; tempeh flour

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Tempe dan bengkuang berpotensi mempunyai efek hipoglikemik. Pasien hiperglikemia direkomendasikan untuk konsumsi formula dengan indeks glikemik yang rendah sehingga kadar glukosa darah dapat terkontrol dengan baik. Walaupun metode *steam blanching* dan penyangraian dapat memperbaiki aroma pada tepung tempe, tetapi penelitian terkait formula enteral berbasis tepung tempe dan bengkuang masih terbatas. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis organoleptik, indeks glikemik, dan beban glikemik dari formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung bengkuang sehingga dapat memenuhi syarat formula enteral untuk pasien hiperglikemia. **Metode:** Penelitian eksperimental dengan tiga taraf perlakuan yaitu variasi perbandingan tepung tempe dan tepung bengkuang dengan formula 1 (1:1); formula 2 (3:2); dan formula 3 (4:7) dengan dua metode yaitu *steam blanching* dan sangrai sebelum pengeringan tempe. Uji organoleptik menggunakan uji hedonik dilakukan pada 25 panelis semi terlatih. Uji indeks dan beban glikemik *one shot case study* pada 30 subjek yang memenuhi kriteria inklusi. Analisis data menggunakan uji Kruskal Wallis. **Hasil:** Warna, aroma, rasa pada formula 3 dapat diterima oleh panelis, tetapi teksturnya kurang disukai. Formula 3 memiliki indeks glikemik 55,20 dan beban glikemik 14,90. Tidak ada perbedaan indeks dan beban glikemik pada 3 formula enteral. **Simpulan:** Formula 3 dengan perbandingan 4:7 memiliki indeks dan beban glikemik sedang serta dapat diterima oleh panelis.

**KATA KUNCI:** formula enteral; indeks glikemik; tepung bengkuang; organoleptik; tepung tempe

**Korespondensi:** Choirun Nissa, Departemen Ilmu Gizi Universitas Diponegoro, Jl. Prof Sudarto Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, e-mail: [choirun.nissa@live.undip.ac.id](mailto:choirun.nissa@live.undip.ac.id)

**Cara sitasi:** Rahadiyanti A, Nissa C, Annisa WI, Wijayanti L, Dieny FF, Fitranti DY. Optimasi sifat organoleptik, indeks, dan beban glikemik formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung bengkuang. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2022;19(1):10-20. doi: 10.22146/ijcn.69187

## PENDAHULUAN

Tempe merupakan produk fermentasi tradisional Indonesia yang umumnya diproduksi dari kedelai. Kapang yang paling sering digunakan dalam fermentasi tempe adalah *Rhizopus sp.* Fermentasi kedelai dalam proses pembuatan tempe menyebabkan perubahan kimia maupun fisik, menjadikan tempe lebih mudah dicerna oleh tubuh [1]. Secara umum, proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi makanan dan menghilangkan faktor antigizi [2]. Selama proses fermentasi, aktivitas enzimatik *Rhizopus sp.* mengakibatkan penurunan kandungan trigliserida, hidrolisis protein menjadi asam amino bebas, dan perubahan kandungan isoflavon, terutama karena konversi glikosida menjadi bentuk aglikon [3]. Kandungan asam amino arginin pada tempe meningkat dua kali lipat daripada dalam bentuk kedelai. Arginin dapat menghambat laju kerusakan sel  $\beta$  pankreas dan mempunyai efek hipoglikemia [4].

Selain tempe, salah satu bahan makanan yang dapat memberikan efek hipoglikemia adalah bengkuang (*Pachyrhizus erosus*). Bengkuang mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti inulin, asam askorbat, flavonoid, fitoestrogen, dan asam folat [5]. Beberapa penelitian menyebutkan ekstrak bengkuang dapat menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase dan  $\alpha$ -amilase yang terlibat dalam pencernaan karbohidrat, serta dapat memperbaiki sensitivitas insulin dan sinyal intraseluler yang terlibat dalam pengambilan glukosa dan metabolisme dalam sel otot [6,7]. Oleh sebab itu, tempe dan bengkuang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan formula enteral rumah sakit (FERS) untuk pasien dengan kondisi hiperglikemia [8,9].

Hampir 90% pasien di *Intensive Care Unit* (ICU) mengalami hiperglikemia karena peningkatan resistensi insulin, perubahan produksi hormon, dan aktivasi sitokin yang mampu meningkatkan respon stres dan gangguan metabolisme glukosa [10]. Penelitian lain menyebutkan 30% pasien yang mendapatkan formula enteral standar dalam jangka waktu lama mengalami hiperglikemia [11]. Kondisi ini disebabkan oleh peningkatan sitokin dan hormon *counterregulatory* yang bertanggung jawab terhadap glukoneogenesis dan katabolisme protein [10]. Jika kondisi tersebut berlangsung terus menerus dapat menyebabkan peningkatan risiko infeksi, komplikasi,

memperlama rawat inap, bahkan meningkatkan risiko kematian [12].

*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) merekomendasikan pasien dengan kondisi hiperglikemia agar diberikan formula dengan indeks glikemik (IG) yang rendah [13]. Indeks glikemik pada pangan dipengaruhi oleh karbohidrat dalam bahan pangan, kadar serat, protein, lemak, rasio amilosa-amilopektin, proses pengolahan pangan, dan zat antigizi pangan [14]. Di samping IG, beban glikemik (BG) yang menunjukkan respon glukosa darah setelah mengonsumsi makanan yang mengandung sejumlah karbohidrat juga harus diperhatikan [15]. Tempe yang merupakan produk hasil dari fermentasi kedelai dapat mempengaruhi nilai IG. Fermentasi menyebabkan pemecahan karbohidrat kompleks menjadi monosakarida dan disakarida. Peningkatan karbohidrat sederhana ini selanjutnya meningkatkan glukosa darah dan kemudian menyebabkan IG yang lebih tinggi [16]. Begitu pula dengan bengkuang yang memiliki amilopektin lebih tinggi dibanding kadar amilosanya, sehingga proses pemecahannya menjadi gula sederhana terjadi lebih cepat [9]. Kedua bahan tersebut dapat mempengaruhi nilai IG dan BG dalam FERS.

Berdasarkan penelitian sebelumnya menggunakan FERS dengan perbandingan komposisi tepung tempe tepung bengkuang sebesar 5:3 memiliki indeks glikemik rendah yaitu 41,06. Namun, kurang disukai oleh panelis dari segi rasa dan aroma bila dibandingkan formula 1:1 dan 2:3 [9]. Aplikasi tepung tempe dalam produk makanan terkendala oleh munculnya rasa pahit dan aroma langu [17]. Perlakuan seperti *steam blanching* selama 15 menit mampu memperbaiki aroma tepung tempe yang dihasilkan, sementara penyangraian selama 20 menit dibanding 25 dan 30 menit memiliki kadar protein dan lemak yang masih tinggi serta dapat menginaktivasi enzim lipoksigenase yang menyebabkan rasa pahit dan aroma langu [18,19]. Penelitian FERS berbasis tepung tempe dan tepung bengkuang sebelumnya menggunakan perlakuan *hot water blanching* yaitu merendam tempe dan bengkuang dalam air panas selama 10 menit [9]. Metode *hot water blanching* menyebabkan hilangnya vitamin, warna, aroma, tekstur, dan beberapa senyawa yang larut air [20].

Penelitian sebelumnya menggunakan tepung tempe dan tepung bengkuang menghasilkan warna kuning



kecoklatan dan agak gelap serta memiliki tekstur yang kasar karena ayakan yang digunakan yaitu 80 mesh [9]. Penelitian menggunakan tepung ubi ungu menyebutkan bahwa pengayakan untuk tepung yang baik menggunakan ayakan 100 mesh karena ayakan 100 mesh relatif halus [21]. Dengan demikian, pada penelitian ini digunakan ayakan 100 mesh. Lebih lanjut, agar produk yang dihasilkan juga dapat diterima oleh pasien secara oral sebagai *Oral Nutritional Supplement* (ONS), maka perlu dilakukan uji penerimaan. Upaya untuk meningkatkan asupan pasien adalah mengoptimalkan karakteristik organoleptik ONS [22].

Telah dilakukan uji pendahuluan agar dapat menghasilkan formula dengan kandungan zat gizi yang tepat berdasar rekomendasi *American Diabetes Association* (ADA) untuk pasien dengan hiperglikemia dan mengurangi kemungkinan rasa langu formula, diperoleh hasil perbandingan tepung tempe dan tepung bengkuang sebesar 1:1, 3:2, dan 4:7. Ketiga formula ini dapat mempengaruhi karakteristik sensori, IG, dan BG [8,23]. Penelitian terkait formula enteral berbasis tepung tempe dan bengkuang masih terbatas. Penelitian ini menggunakan metode penyangraian dan *steam blanching* untuk memperbaiki aroma tepung tempe yang dihasilkan sehingga diharapkan formula enteral ini mampu diterima lebih baik dari segi organoleptik maupun nilai glikemiknya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji secara organoleptik, IG, dan BG pada ketiga formula enteral berbasis tepung tempe dan bengkuang.

## BAHAN DAN METODE

### Desain dan subjek

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbandingan tepung tempe dan tepung bengkuang dengan dua taraf perlakuan *steam blanching* dan sangrai yang dilakukan sebelum pengeringan tempe. Selain tepung tempe dan tepung bengkuang, digunakan juga susu skim “Lactona”, maltodekstrin “DE 10-12”, gula pasir “Indomaret”, dan minyak kedelai “Mazola”. Komposisi bahan yang digunakan memperhatikan rekomendasi ADA syarat kandungan gizi formula enteral untuk kondisi hiperglikemia [23]. Penambahan tepung tempe yang digunakan yaitu 25% dari total bahan karena

beberapa penelitian menyebutkan penambahan tepung tempe sebesar lebih dari 25% sudah tidak disukai oleh panelis [18,24]. Pembuatan formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung bengkuang ini dibuat isokalori sehingga walaupun total berat formula berbeda namun memiliki nilai energi yang sama (**Tabel 1**).

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Oktober 2020. Terdapat dua perlakuan sebelum dilakukan pengeringan, yaitu dengan penyangraian (formula kode A) dan *steam blanching* (formula kode B). Perlakuan pertama dalam pembuatan tepung tempe yaitu dilakukan penyangraian selama 20 menit, sementara pada perlakuan kedua dilakukan *steam blanching* sebelum pengeringan selama 15 menit. Tempe pada kedua perlakuan diiris dengan ketebalan 0,5 cm dan panjang 5 cm kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 6 jam, diblender, dan diayak dengan tingkat kehalusan 100 mesh [19,25].

Pengambilan subjek penelitian dilakukan dengan metode *consecutive sampling*. Subjek minimal yang dibutuhkan dalam penentuan indeks glikemik satu formula enteral adalah 8 orang subjek dan untuk menghindari terjadinya *drop out* maka ditambahkan 10% dari subjek minimal yang dibutuhkan, sehingga menjadi 10 orang untuk tiap kelompok sampel formula enteral [26]. Pengujian dilakukan pada 30 subjek wanita berusia 20-30 tahun dengan kriteria inklusi yaitu indeks masa tubuh (IMT) normal (18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>), kadar glukosa darah puasa diambil melalui vena normal (70-100 mg/dl), tidak memiliki keluarga dengan riwayat diabetes mellitus, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, tidak dalam kondisi hamil, tidak sedang mengonsumsi obat, tidak menjalani diet khusus yang dapat mempengaruhi glukosa darah, serta mengisi *informed consent* untuk menyatakan kesediaan menjadi subjek penelitian [27]. Pemilihan subjek dengan karakteristik serupa sehingga diasumsikan setiap kelompok sama.

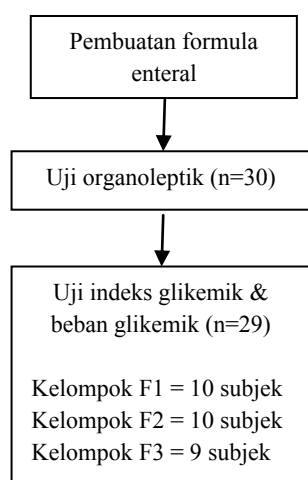
Hasil skrining pada 40 responden didapatkan 30 subjek yang bersedia menjadi subjek penelitian dan sesuai kriteria inklusi. Subjek dibagi menjadi 3 kelompok secara acak (kelompok F1, F2, dan F3) untuk menetapkan formula yang akan diberikan. Formula enteral yang digunakan yaitu formula yang disukai oleh panelis berdasarkan hasil uji organoleptik dengan

pembagian grup sebagai berikut: semua kelompok (F1, F2, dan F3) mengonsumsi makanan acuan (air gula); kelompok F1 mengonsumsi formula enteral 1; kelompok F2 mengonsumsi formula enteral 2; dan kelompok F3 mengonsumsi formula enteral 3. Di tengah penelitian, satu subjek pada kelompok F3 mengalami *drop out* karena tidak bersedia melanjutkan penelitian sehingga tersisa 9 subjek pada kelompok F3. Alur penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.

### Pengumpulan dan pengukuran data

Variabel terikat penelitian ini adalah uji organoleptik, indeks glikemik, dan beban glikemik.

*Uji organoleptik.* Data uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan uji hedonik dengan kriteria penelitian empat skala kesukaan yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (suka), dan 4 (sangat suka) [9]. Uji hedonik dengan panelis semi terlatih membutuhkan panelis sebanyak 25 orang



**Gambar 1.** Bagan alur penelitian

**Tabel 1.** Perbandingan bahan penyusun sampel formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung bengkuang

| Bahan penyusun       | 1 (1:1) | 2 (3:2) | 3 (4:7) |
|----------------------|---------|---------|---------|
| Tepung tempe (g)     | 53      | 60      | 40      |
| Tepung bengkuang (g) | 53      | 40      | 70      |
| Susu skim (g)        | 45      | 45      | 45      |
| Minyak kedelai (g)   | 20      | 20      | 20      |
| Gula (g)             | 13      | 13      | 13      |
| Maltodekstrin (g)    | 50      | 50      | 50      |

\*untuk 1.000 ml formula

dengan penambahan 5 orang panelis sebagai antisipasi jika terjadi kesalahan dalam pengisian data. Selanjutnya, untuk mengetahui formula mana yang paling disukai oleh panelis dilakukan pembobotan kemudian dilihat formula mana yang paling tinggi bobotnya adalah formula yang paling disukai [28].

*Indeks glikemik dan beban glikemik.* Uji indeks glikemik dilakukan menggunakan desain rancangan *one shot case study* yaitu memberikan perlakuan secara sengaja kepada subjek berupa makanan acuan (air gula yang mengandung 25 gram *available carbohydrates*) dan formula enteral tepung tempe dan bengkuang kemudian mengukur glukosa darah setelah perlakuan [29,30]. Sehari sebelum perlakuan, subjek diharuskan berpuasa (kecuali air putih) selama 10 jam mulai pukul 22.00 sampai 08.00 pagi berikutnya. Kemudian subjek diminta untuk mengonsumsi pangan uji (air gula dan formula enteral). Sampel darah diambil pada menit ke-0, 15, 30, 45, 60, 90, dan 120 setelah mengonsumsi pangan uji menggunakan glukometer merk GlucoDr. Subjek tidak diperbolehkan mengonsumsi makanan selama sesi pengujian (2 jam) [27]. Besar IG dihitung dengan membandingkan luas daerah bawah kurva pangan uji dan makanan acuan sedangkan beban glikemik dihitung dengan rumus:  $BG = (IG \times \text{total karbohidrat})/100$  [29].

### Analisis data

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik subjek pada uji indeks glikemik. Normalitas data diuji dengan *Saphiro Wilk*. Perbedaan sifat organoleptik, indeks glikemik, dan beban glikemik formula enteral dilakukan dengan uji Kruskal Wallis. Penelitian ini telah mendapat kelaikan dari Komisi Bioetik Penelitian Kedokteran/Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang dengan *Ethical Clearance* No. 347/XI/2020/Komisi Bioetik.

## HASIL

### Karakteristik subjek

**Tabel 2** menunjukkan bahwa rerata usia subjek penelitian adalah 20 tahun, dengan rerata IMT dan kadar GDP yang termasuk dalam kategori normal yaitu 20,76 kg/m<sup>2</sup> dan 82,75 mg/dl.

### Sifat organoleptik

Berdasarkan **Tabel 3** didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada atribut warna dan tekstur antara FERS kode A dan kode B. Menurut panelis, warna keenam FERS dapat diterima, seperti warna susu pada umumnya tetapi agak kekuningan. Sementara pada atribut tekstur, panelis tidak menyukai tekstur keenam FERS yang diuji karena masih kurang halus.

Penilaian terhadap atribut aroma terdapat perbedaan yang signifikan antara formula A1, B1, A2, B2, A3 dan B3. Panelis menyukai aroma formula B2, A3, dan B3 karena beraroma enak seperti aroma susu soya dan aromanya tidak menyengat. Begitu juga dengan atribut rasa terdapat perbedaan signifikan antara formula A1, B1, A2, B2, A3 dan B3. Panelis menyukai rasa formula B3 karena memiliki rasa yang enak dan manis. Penilaian terhadap formula komersial (A0) mendapatkan hasil tingkat kesukaan paling tinggi, baik dari segi warna, aroma, rasa maupun tekstur.

Nilai pada satu baris yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan uji *Kruskal Wallis*

**Tabel 2. Karakteristik subjek (n=29)**

| Karakteristik            | Rerata $\pm$ SD   |
|--------------------------|-------------------|
| Usia (tahun)             | 20,52 $\pm$ 2,08  |
| Tinggi badan (cm)        | 153,10 $\pm$ 5,31 |
| Berat badan (kg)         | 48,77 $\pm$ 4,84  |
| IMT (kg/m <sup>2</sup> ) | 20,76 $\pm$ 1,31  |
| GDP (mg/dl)              | 82,75 $\pm$ 9,02  |

### Respon kenaikan nilai glukosa darah

Berdasarkan **Tabel 4** dapat dilihat bahwa nilai glukosa darah subjek setelah mengonsumsi makanan acuan dan formula 1 meningkat hingga menit ke-30 dan mengalami penurunan setelah menit ke-45. Terdapat perbedaan yang signifikan antara glukosa darah setelah mengonsumsi makanan acuan dan formula enteral 1 pada menit ke-90 ( $p=0,019$ ). Nilai glukosa darah subjek setelah mengonsumsi makanan acuan dan formula 2 meningkat hingga menit ke-30 dan mengalami penurunan yang stabil setelah menit ke-45. Terdapat perbedaan yang signifikan antara glukosa darah setelah mengonsumsi makanan acuan dan formula enteral 2 pada menit ke-15, ke-30, ke-45, dan ke-90. Demikian juga dengan nilai glukosa darah subjek setelah mengonsumsi makanan acuan dan formula 3 meningkat hingga menit ke-30 dan mengalami penurunan yang stabil setelah menit ke-45. Terdapat perbedaan yang signifikan antara glukosa darah setelah mengonsumsi makanan acuan dan formula enteral 3 pada menit ke-45 dan ke-60 ( $p=0,028$  dan  $p=0,003$ ).

### Indeks glikemik dan beban glikemik

**Tabel 5** menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan nilai indeks glikemik dan beban glikemik antara formula 1, 2, dan 3. Hasil menunjukkan bahwa nilai IG berkisar antara 55,20 hingga 97,24 yang masuk dalam kategori makanan dengan IG sedang dan tinggi.

**Tabel 3. Hasil sifat organoleptik formula enteral**

| Perlakuan | Warna                |             | Aroma                  |             | Rasa                   |             | Tekstur              |             |
|-----------|----------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|----------------------|-------------|
|           | Median (Min-Max)     | Ket         | Median (Min-Max)       | Ket         | Median (Min-Max)       | Ket         | Median (Min-Max)     | Ket         |
| A0        | 4 (3-4) <sup>a</sup> | Sangat suka | 4 (3-4) <sup>a</sup>   | Sangat suka | 4 (3-4) <sup>a</sup>   | Sangat suka | 4 (3-4) <sup>a</sup> | Sangat suka |
| A1        | 3 (2-4) <sup>b</sup> | Suka        | 2 (1-3) <sup>b</sup>   | Tidak suka  | 2 (1-3) <sup>b</sup>   | Tidak suka  | 2 (1-3) <sup>b</sup> | Tidak suka  |
| B1        | 3 (2-4) <sup>b</sup> | Suka        | 2,5 (1-3) <sup>a</sup> | Tidak suka  | 2 (1-4) <sup>a</sup>   | Tidak suka  | 2 (1-4) <sup>b</sup> | Tidak suka  |
| A2        | 3 (1-4) <sup>b</sup> | Suka        | 2 (1-4) <sup>a</sup>   | Tidak suka  | 2 (1-4) <sup>a</sup>   | Tidak suka  | 2 (1-4) <sup>b</sup> | Tidak suka  |
| B2        | 3 (2-4) <sup>b</sup> | Suka        | 3 (1-4) <sup>a</sup>   | Suka        | 2,5 (1-4) <sup>a</sup> | Tidak suka  | 2 (1-3) <sup>b</sup> | Tidak suka  |
| A3        | 3 (1-4) <sup>b</sup> | Suka        | 3 (1-4) <sup>b</sup>   | Suka        | 2 (1-4) <sup>b</sup>   | Tidak suka  | 2 (1-3) <sup>b</sup> | Tidak suka  |
| B3        | 3 (2-4) <sup>b</sup> | Suka        | 3 (2-4) <sup>b</sup>   | Suka        | 3 (2-4) <sup>b</sup>   | Suka        | 2 (1-4) <sup>b</sup> | Tidak suka  |
|           | $p < 0,001$          |             | $p < 0,001$            |             | $p < 0,001$            |             | $p < 0,001$          |             |

A = Formula dengan tepung tempe sangria; B = tepung tempe *steam blanching*.

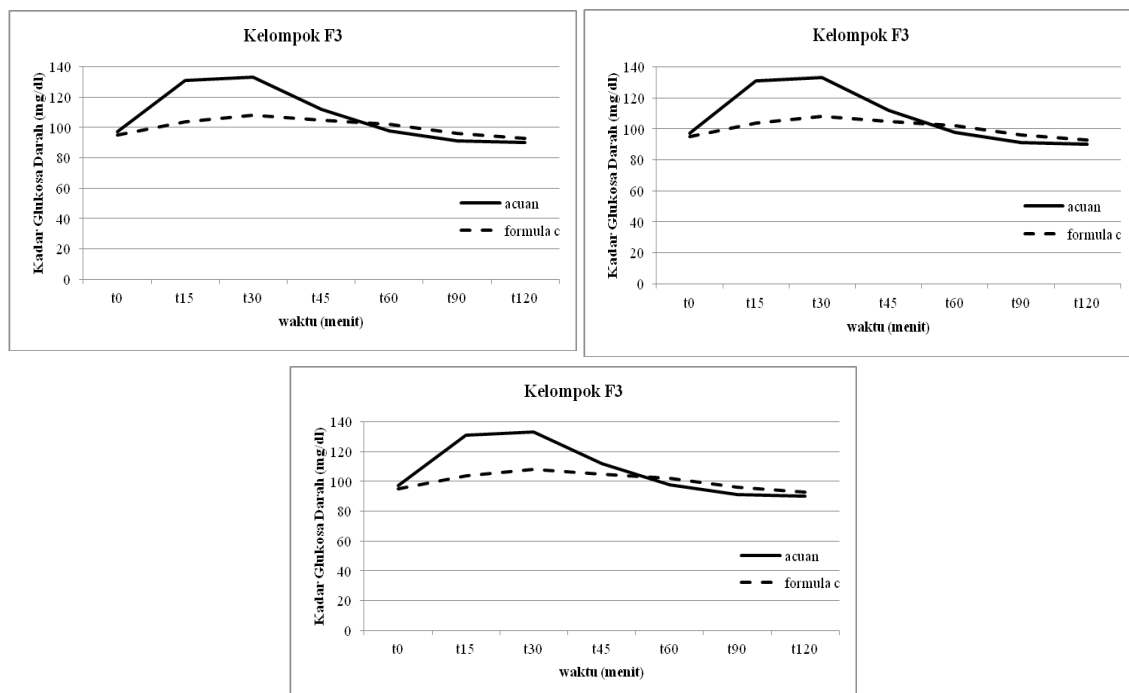
Formula kode 0 = formula komersial; kode 1 = formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung bengkuang dengan rasio 1:1; kode 2 = rasio 3:2; kode 3 = rasio 4:7

Tabel 4. Nilai konsentrasi glukosa darah (mg/dl) pada interval waktu kelompok uji F1

| Waktu<br>(menit ke-) | Kelompok F1 <sup>a</sup> |                    |               | Kelompok F2 <sup>a</sup> |                   |                   | Kelompok F3 <sup>b</sup> |              |                |
|----------------------|--------------------------|--------------------|---------------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------|----------------|
|                      | Makanan<br>Acuan         | Formula 1          | <i>p</i>      | Makanan<br>Acuan         | Formula 2         | <i>p</i>          | Makanan<br>Acuan         | Formula 3    | <i>p</i>       |
| 0                    | 90,0<br>(77-168)         | 91,5<br>(79-105)   | 0,939         | 96,5<br>(85-107)         | 97<br>(84-110)    | 0,677             | 97,3±6,18                | 94,7±3,04    | 0,064          |
| 15                   | 123,0<br>(91-144)        | 111,0<br>(94-138)  | 0,103         | 135,0<br>(121-141)       | 104,5<br>(91-125) | <b>&lt;0,001*</b> | 131,1±16,84              | 104±8,32     | 0,096          |
| 30                   | 141,5<br>(119-174)       | 121,5<br>(106-168) | 0,075         | 137,0<br>(114-165)       | 112,0<br>(99-127) | <b>0,002*</b>     | 132,5±20,96              | 107,89±10,45 | 0,081          |
| 45                   | 134,5<br>(97-167)        | 117,5<br>(99-166)  | 0,315         | 119,0<br>(101-145)       | 111,0<br>(94-128) | <b>0,011*</b>     | 113,2±21,35              | 105,4±8,39   | <b>0,028**</b> |
| 60                   | 112,5<br>(97-140)        | 115,5<br>(100-158) | 0,579         | 104,5<br>(92-122)        | 107,0<br>(99-114) | 0,481             | 97,78±15,44              | 101,56±6,89  | <b>0,003**</b> |
| 90                   | 94,0<br>(87-106)         | 105,0<br>(91-113)  | <b>0,019*</b> | 90,0<br>(74-109)         | 102,0<br>(90-115) | <b>0,023*</b>     | 90,89±6,03               | 96,1±10,67   | 0,237          |
| 120                  | 89,5<br>(76-98)          | 96,0<br>(76-112)   | 0,075         | 96,0<br>(68-116)         | 96,0<br>(82-112)  | 0,684             | 90,0±6,08                | 92,67±10,93  | 0,050          |

<sup>a</sup> Nilai merepresentasikan Median (Min-Max) (n = 10); \*signifikan, uji *Mann-Whitney*;

<sup>b</sup> Nilai merepresentasikan Rerata ± SD (n = 9), \*\*signifikan, uji t tidak berpasangan



Gambar 2. Kenaikan glukosa darah subjek kelompok F1, F2, dan F3

Tabel 5. Kategori indeks glikemik dan beban glikemik formula enteral

| Formula | Jumlah karbohidrat | Indeks glikemik | Beban glikemik | Kategori | <i>p</i> * |
|---------|--------------------|-----------------|----------------|----------|------------|
| 1 (1:1) | 23,68              | 97,24           | 23,03          | Tinggi   | 0,368      |
| 2 (3:2) | 23,58              | 67,63           | 15,94          | Sedang   |            |
| 3 (4:7) | 26,99              | 55,20           | 14,90          | Sedang   |            |

\*Uji Kruskal Wallis

## BAHASAN.

### Sifat organoleptik (uji hedonik)

#### Warna

Hasil dari analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan warna yang signifikan pada keenam formula. Menurut panelis, keenam formula enteral rumah sakit tersebut memiliki warna yang hampir sama yaitu agak kekuningan jika dibandingkan dengan formula komersial, tetapi masih dapat diterima. Warna agak kekuningan pada formula diakibatkan oleh reaksi *Maillard* yang terjadi pada saat proses pengeringan tempe maupun bengkuang. Bengkuang memiliki kandungan gula pereduksi sebesar 11,34% dan pati 21%. Kandungan gula pereduksi yang tinggi dapat menyebabkan timbulnya warna coklat sebagai akibat dari reaksi *Maillard* antara gula pereduksi dan asam amino yang terdapat dalam bengkuang [31].

Selain itu, reaksi *Maillard* dapat terjadi selama proses pengeringan pati yang dimulai pada suhu 40°C. Proses ini menghasilkan warna kuning samar pada pati [32]. Sebelum proses pengeringan bengkuang, dalam penelitian ini dilakukan proses *blanching* dengan merendam bengkuang pada air bersuhu 100°C selama 1 menit. Proses ini sebagai upaya untuk mencegah reaksi pencoklatan enzimatis akibat proses pengupasan dan pemotongan bengkuang yang dikaitkan dengan oksidasi senyawa fenolik sehingga sebelum pengeringan warna bengkuang dalam keadaan putih [33].

Perlakuan sangrai dan *steam blanching* sebelum proses pengeringan tempe tidak berpengaruh nyata terhadap warna tepung tempe yang dihasilkan. Menurut penelitian, metode *steam blanching* lebih baik daripada metode lainnya dalam hal warna yang diukur secara instrumental dan panelis. Dampak negatif pada warna yang disebabkan oleh pencoklatan non-enzimatis lebih terlihat selama proses pemanasan [34]. Reaksi *Maillard* pada tempe terjadi karena adanya asam amino lisin yang mengandung dua gugus amina sehingga lebih reaktif terhadap gula pereduksi [18]. Warna pada tepung tempe cenderung gelap daripada tepung bengkuang karena warna dasar dari bahan dasar tepung sudah berbeda, bengkuang memiliki warna putih sedangkan tempe berwarna putih kekuningan.

#### Aroma

Berdasarkan uji hedonik, hasil tingkat penerimaan terhadap aroma formula enteral rumah sakit adalah suka dan tidak suka. Panelis cenderung menyukai aroma dengan metode *steam blanching* formula kode B daripada metode sangrai meskipun kedua perlakuan sangrai dan *steam blanching* sebelum pengeringan tempe mampu menginaktivasi enzim lipoksigenase yang menyebabkan aroma langu pada kedelai [18,19]. Hal ini didukung oleh penilaian panelis yang lebih menyukai formula B2 daripada A2, yang keduanya memiliki jumlah komposisi tepung tempe yang lebih banyak daripada keempat formula lainnya. Aroma langu produk kedelai dikaitkan dengan aksi enzim lipoksigenase yang membentuk hidroperoksida dari asam lemak tak jenuh ganda [35]. Perlakuan *steam blanching* sebelum pengeringan bertujuan untuk menginaktivasi enzim yang bertanggung jawab untuk oksidasi. Suhu *steam blanching* berpengaruh terhadap inaktivasi enzim. Pada suhu 60-90°C enzim dalam jaringan sudah terinaktivasi, sementara pada 50°C hanya mengurangi aktivitasnya [34]. Pada penelitian ini telah dilakukan *steam blanching* dengan suhu sekitar 80°C selama 15 menit sebagai upaya menghilangkan aroma langu.

#### Rasa

Panelis memberikan penilaian suka pada atribut rasa formula B3 dan tidak suka terhadap FERS lainnya. Panelis mendeskripsikan formula B3 memiliki rasa manis dan menyerupai rasa makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI). Sementara formula yang lain memiliki rasa kurang manis dan masih ada rasa pahit. Hal tersebut karena formula B3 memiliki jumlah komposisi tepung bengkuang yang lebih banyak daripada tepung tempe. Bengkuang memiliki rasa manis yang berasal dari inulin. Inulin merupakan serat pangan larut yang tidak dapat dicerna dalam sistem pencernaan, tetapi dalam usus besar inulin difermentasi oleh bakteri usus (prebiotik). Tingkat kemanisan inulin 10% lebih tinggi dari kemanisan sukrosa. Kandungan gula inulin terdiri dari 90,81% fruktosa dan 4,71% glukosa [36].

Sementara rasa pahit yang timbul pada formula enteral dalam penelitian ini dipengaruhi oleh penambahan



tepung tempe. Proses autoksidasi asam lemak dalam tempe menghasilkan beberapa kelas senyawa volatil yang menyebabkan rasa pahit. Selain itu akibat interaksi antara asam amino dan senyawa dikarbonil selama proses pemanasan tempe menghasilkan senyawa lain seperti alkil pirazin [35,37].

### Tekstur

Berdasarkan analisis statistik, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara keenam FERS. Panelis tidak menyukai tekstur formula kode A maupun B. Menurut panelis, tekstur seluruh FERS agak kasar dan konsistensi formula B masih kental. Formula kode B menggunakan perlakuan *steam blanching* sebelum pengeringan tempe. Tepung tempe memiliki kelarutan yang rendah, sangat sulit larut dalam air sehingga akan mengendap jika dibiarkan dalam air [38]. Tingkat kelarutan tepung tempe dipengaruhi oleh perlakuan *blanching* dan metode pengeringan. Makin lama perlakuan *blanching* maka akan menurunkan tingkat kelarutan tepung tempe, begitu juga dengan metode pengeringan oven yang menurunkan tingkat kelarutan [39]. Oleh sebab itu, formula enteral B cenderung kental. Upaya yang telah dilakukan yaitu dengan melakukan pengayakan menggunakan ayakan 100 mesh sehingga menghasilkan ukuran partikel tepung yang halus dan dapat meningkatkan kelarutan [21].

### Indeks glikemik dan beban glikemik

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai indeks glikemik formula 1 termasuk dalam kategori IG tinggi ( $IG \geq 70$ ) yaitu 97,24 (tertinggi), formula 2 termasuk dalam kategori IG sedang ( $IG 56-69$ ) dengan nilai 67,63 sedangkan formula 3 termasuk dalam kategori IG sedang ( $IG \leq 55$ ) yaitu 55,20 (terendah). Sementara hasil perhitungan beban glikemik menunjukkan formula 1 termasuk dalam kategori tinggi ( $BG \geq 20$ ) yaitu 23,03 sedangkan formula 2 dan 3 termasuk dalam kategori sedang ( $BG 11-19$ ) dengan nilai 15,94 dan 14,90. Uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna indeks glikemik dan beban glikemik antara formula 1, 2, dan 3.

Kenaikan glukosa darah pada subjek terjadi dari menit ke-0 hingga menit ke-30, setelah menit ke-45

glukosa darah subjek mengalami penurunan. Formula 2 dan 3 memiliki grafik penurunan yang stabil. Perbedaan respon terhadap glukosa darah seseorang setelah mengonsumsi makanan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti faktor genetik, epigenetik, dan metabolisme [40]. Upaya yang telah dilakukan peneliti untuk mengurangi bias yang terjadi yaitu dengan menginklusi subjek dengan keluarga tanpa riwayat diabetes mellitus dan subjek diminta untuk melakukan puasa selama minimal 10 jam untuk mencegah kenaikan glukosa darah [27].

Variasi indeks glikemik dan beban glikemik disebabkan oleh berbagai komponen karbohidrat yang ada dalam makanan dan sifat-sifatnya seperti rasio amilosa dan amilopektin, gelatinisasi, kandungan serat, serta faktor-faktor lain seperti respon insulin, kandungan protein, dan teknik pengolahan [14]. Formula 1 memiliki nilai indeks dan beban glikemik yang tinggi, hal tersebut dapat terjadi karena formula 1 memiliki komposisi yang seimbang (1:1) baik tepung tempe maupun tepung bengkuang. Tempe merupakan produk hasil fermentasi, pada proses fermentasi terjadi pemecahan karbohidrat kompleks menjadi monosakarida dan disakarida. Akibatnya, terjadi peningkatan karbohidrat sederhana yang selanjutnya meningkatkan glukosa darah, yang kemudian mengarah ke IG yang lebih tinggi [16]. Demikian juga dengan tepung bengkuang yang memiliki kandungan amilopektin yang lebih tinggi daripada kadar amilosanya. Proporsi amilopektin yang lebih tinggi dibandingkan amilosa memiliki nilai IG yang lebih tinggi pula. Amilopektin memiliki sifat lebih mudah dicerna daripada amilosa sehingga proses pemecahan menjadi gula sederhana terjadi lebih cepat [41].

Formula 3 memiliki nilai indeks glikemik dan beban glikemik yang lebih rendah daripada formula 2. Hal ini mengindikasikan bahwa formula 3 mengalami proses pencernaan dan laju pengosongan lambung menuju usus halus yang lebih lambat sehingga penyerapan glukosa terjadi lebih lama [40]. Formula enteral 3 mengandung lebih banyak tepung bengkuang dan paling sedikit tepung tempe. Bengkuang sendiri memiliki nilai indeks glikemik yang tergolong rendah yaitu 51. Peran bengkuang dalam menurunkan kadar glukosa darah berasal dari kandungan inulin. Inulin merupakan serat larut yang mampu memperlambat pengosongan lambung sehingga

mencegah peningkatan kadar glukosa darah. Karakteristik inulin ini sangat berguna untuk penderita diabetes mellitus [42]. Kelebihan penelitian ini yaitu menggunakan dua metode yang berbeda pada proses penepungan yaitu metode penyangraian dan *steam bleaching*. Secara umum, metode *steam bleaching* lebih baik dari segi organoleptik dibandingkan metode penyangraian, tetapi dari segi tekstur formula enteral berbasis tepung masih perlu diperbaiki. Selain itu, walaupun formula 3 memiliki nilai indeks dan beban glikemik yang paling rendah, tetapi masih tergolong dalam formula dengan indeks dan beban glikemik sedang.

## SIMPULAN DAN SARAN

Formula enteral 3 dengan perbandingan tepung tempe dan tepung bengkuang 4:7 memiliki warna, rasa, dan aroma yang dapat diterima dengan baik oleh panelis. Indeks glikemik dan beban glikemik formula enteral 3 paling rendah dibanding formula enteral yang lain. Namun, perlu perbaikan pada tekstur formula enteral 3 supaya dapat diterima oleh panelis dan memiliki indeks glikemik dan beban glikemik yang lebih rendah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian optimasi formula enteral berbasis tepung temped dan tepung bengkuang ini merupakan penelitian hibah dari Riset Pengembangan dan Penerapan (RPP) Sumber Dana selain APBN Universitas Diponegoro tahun anggaran 2020 dengan surat penugasan pelaksanaan kegiatan No. 233-63/UN7.6.1/PP/2020.

### Pernyataan konflik kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan pada penelitian ini.

## RUJUKAN

1. Kuligowski M, Pawłowska K, Jasińska-Kuligowska I, Nowak J. Isoflavone composition, polyphenols content and antioxidative activity of soybean seeds during tempeh fermentation. *CyTA - Journal of Food*. 2017;15(1):27-33. doi: 10.1080/19476337.2016.1197316
2. Ahmad A, Ramasamy K, Majeed AB, Mani V. Enhancement of beta-secretase inhibition and antioxidant activities of tempeh, a fermented soybean cake through enrichment of bioactive aglycones. *Pharmaceutical Biology*. 2015;53:758-66. doi: 10.3109/13880209.2014.942791
3. de Melo PF, Kalschne DL, da Silva-Buzanello RA, Amaral JS, Torquato AS, Corso MP, et al. Cereal bars functionalised with tempeh: nutritional composition, isoflavone content and consumer acceptance. *International Journal of Food Science & Technology*. 2020;55(1):397-405. doi: 10.1111/ijfs.14384
4. Kridawati A, Rahradjo TB, Hogervost E. The effect of tempe flour on blood sugar in elderly. *Proceeding International Respati Health Conference on Healthy and Active Ageing*; 2019 Juli; Yogyakarta.
5. Santoso P, Amelia A, Rahayu R. Jicama (*Pachyrhizus erosus*) fiber prevents excessive blood glucose and body weight increase without affecting food intake in mice fed with high-sugar diet. *J Adv Vet Anim Res*. 2019;6(2):222-30. doi: 10.5455/javar.2019.f336
6. Park CJ, Lee HA, Han JS. Jicama (*Pachyrhizus erosus*) extract increases insulin sensitivity and regulates hepatic glucose in C57BL/Ksj db/db mice. *J Clin Biochem Nutr*. 2016;58(1):56-63. doi: 10.3164/jcbs.15-59
7. Park CJ, Han JS. Hypoglycemic effect of Jicama (*Pachyrhizus erosus*) extract on Streptozotocin-induced diabetic mice. *Prev Nutr Food Sci*. 2015;20(2):88-93. doi: 10.3746/pnf.2015.20.2.88
8. Sutikno V, Rahadiyanti A, Fitranti DY, Dieny FF, Afifah DN, Nissa C. GLITEROS enteral formula based on tempeh flour and jicama flour for patients with hyperglycemia. *Food Research*. 2020;4(3):38-45. doi: 10.26656/fr.2017.4(S3).S17
9. Wijayanti L, Nuryanto, Rahadiyanti A, Fitranti DY, Dieny FF, Anjani G, et al. Analysis of glycemic index, glycemic load and acceptability of enteral formulas based on tempeh flour and jicama flour as innovations for hyperglycemic patients. *Food Research*. 2020;4(3):46-53. doi: 10.26656/fr.2017.4(S3).S19
10. Davidson P, Kwiatkowski CA, Wien M. Management of hyperglycemia and enteral nutrition in the hospitalized patient. *Nutr Clin Pract*. 2015;30(5):652-9. doi: 10.1177/0884533615591057
11. Drincic AT, Knezevich JT, Akkireddy P. Nutrition and hyperglycemia management in the inpatient setting (meals on demand, parenteral, or enteral nutrition). *Curr Diab Rep*. 2017;17(8):59. doi: 10.1007/s11892-017-0882-3
12. Pichardo-Lowden AR. Management of hyperglycemia in hospitalized patients: noncritical care setting. *Front Diabetes*. 2015;24:31-46. doi: 10.1159/000363468
13. Barazzoni R, Deutz NEP, Biolo G, Bischoff S, Boirie Y, Cederholm T, et al. Carbohydrates and insulin resistance in clinical nutrition: recommendations from the ESPEN

- expert group. Clin Nutr. 2017;36(2):355-63. doi: 10.1016/j.clnu.2016.09.010
14. Eleazu CO. The concept of low glycemic index and glycemic load foods as panacea for type 2 diabetes mellitus; prospects, challenges and solutions. Afr Health Sci. 2016;16(2):468-79. doi: 10.4314/ahs.v16i2.15
15. Evans CE, Greenwood DC, Threapleton DE, Gale CP, Cleghorn CL, Burley VJ. Glycemic index, glycemic load, and blood pressure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Clin Nutr. 2017;105(5):1176-90. doi: 10.3945/ajcn.116.143685
16. Singh M, Manickavasagan A, Shobana S, Mohan, V. Glycemic index of pulses and pulse-based products: a review. Crit Rev Food Sci Nutr. 2020;61(9):1567-88. doi: 10.1080/10408398.2020.1762162
17. Affandi DR, Ishartani D, Wijaya K. Physical, chemical and sensory characteristics of jack bean (*Canavalia ensiformis*) tempeh flour at various drying temperature. AIP Conference Proceedings. 2020;2219(1). doi: 10.1063/5.0004674
18. Kurniawati K, Ayustaningwarno F. Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning terhadap kadar protein, kadar b-karoten, dan mutu organoleptik roti manis. Journal of Nutrition College. 2012;1(1):344-51. doi: 10.14710/jnc.v1i1.511
19. Bintanah S, Handarsari E. Komposisi kimia dan organoleptik formula nugget berbasis tepung tempe dan tepung ricebran. Indonesian Journal of Human Nutrition. 2014;1(1):57-70.
20. Xiao, HW, Pan Z, Deng LZ, El-Mashad HM, Yang XH, Mujumdar AS, et al. Recent developments and trends in thermal blanching – a comprehensive review. Information Processing in Agriculture. 2017;4(2): 101-27. doi: 10.1016/j.inpa.2017.02.001
21. Indrastuti E, Harijono, Susilo B. Karakteristik tepung uwi ungu (*Dioscorea alata* L.) yang direndam dan dikeringkan sebagai bahan edible paper. Jurnal Teknologi Pertanian. 2012;13(13):169-76.
22. Darmon P, Karsegard VL, Nardo P, Dupertuis YM, Pichard C. Oral nutritional supplements and taste preferences: 545 days of clinical testing in malnourished in-patients. Clin Nutr. 2008;27(4):660-5. doi: 10.1016/j.clnu.2008.05.009
23. Paris AS, Hernandez JA, Pomar MDB, Romero FB, Sanz ML, Palmero AM, et al. Evidence-based recommendations and expert consensus on enteral nutrition in the adult patient with diabetes mellitus or hyperglycemia. Nutrition. 2017;41:58-67. doi: 10.1016/j.nut.2017.02.014
24. Rahmawati H, Rustanti N. Pengaruh substitusi tepung tempe dan ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.) terhadap kadungan protein, kalsium, dan organoleptik cookies. Journal of Nutrition College. 2013;2(3):382-90. doi: 10.14710/jnc.v2i3.3440
25. Rinda R, Ansharullah A, Asyik N. Pengaruh komposisi snack bar berbasis tepung tempe dan biji lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) terhadap penilaian organoleptik, proksimat dan kontribusi angka kecukupan gizi. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. 2018;3(3):1328-40.
26. Siagian RA. Indeks glikemik pangan. Jakarta: Penebar Swadaya; 2004.
27. Scazzina F, Dall'Asta M, Casiraghi MC, Sieri S, Rio DD, Pellegrini N, et al. Glycemic index and glycemic load of commercial Italian foods. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2016;26(5):419-29. doi: 10.1016/j.numecd.2016.02.013
28. Huda N. Formulasi makanan cair alternatif berbasis tepung ikan lele (*Clarias gariepinus*) sebagai sumber protein [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2014.
29. Omage K, Omage SO. Evaluation of the glycemic indices of three commonly eaten mixed meals in Okada, Edo State. Food Sci Nutr. 2017;6(1):220-8. doi: 10.1002/fsn3.550
30. Buckman ES, Oduro I, Plahar WA, Tortoe C. Determination of the chemical and functional properties of yam bean (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) flour for food systems. Food Sci Nutr. 2018;6(2):457-63. doi: 10.1002/fsn3.574
31. Díaz A, Dini C, Viña SZ, García MA. Starch extraction process coupled to protein recovery from leguminous tuberous roots (*Pachyrhizus ahipa*). Carbohydrate Polymers. 2016;152:231-40. doi: 10.1016/j.carbpol.2016.07.004
32. Chen X, Lu J, Li X, Wang Y, Miao J, Mao, X, et al. Effect of blanching and drying temperatures on starch-related physicochemical properties, bioactive components and antioxidant activities of yam flours. LWT-Food Science and Technology. 2017;82:303-10. doi: 10.1016/j.lwt.2017.04.058
33. Reis FR. Effect of blanching on food physical, chemical, and sensory quality. In: New perspectives on food blanching. Springer Cham; 2017. doi: 10.1007/978-3-319-48665-9\_2
34. Vital RJ, Bassinello PZ, Cruz QA, Carvalho RN, De Paiva J, Colombo AO. Production, quality, and acceptance of tempeh and white bean tempeh burgers. Foods. 2018;7(9):136. doi: 10.3390/foods7090136
35. Fera M, Masrikhiyah R. Retensi kadar inulin dari umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L) pada produk cookies sebagai alternatif produk pangan tinggi serat. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. 2020;19(2):101-8.
36. Kustyawati ME, Nawansih O, Nurdjanah S. Profile of aroma compounds and acceptability of modified tempeh. International Food Research Journal. 2017;24(2):734-40.
37. Bastian FE, Ishak AB, Tawali M. Daya terima dan kandungan zat gizi formula tepung tempe dengan penambahan semi refined carragenan (SCR) dan bubuk kakao. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 2013;2(1):5-8.

38. Efendi Z, Surawan FED, Winarto W. Effect of blanching and drying methods on physicochemical properties of orange sweet potato flour (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Agroindustri*. 2015;5(2):109-17.
39. Vega-López S, Venn BJ, Slavin JL. Relevance of the glycemic index and glycemic load for body weight, diabetes, and cardiovascular disease. *Nutrients*. 2018;10(10):1361. doi: 10.3390/nu10101361
40. Morris C, Grada CO, Ryan M, Roche HM, Gibney MJ, Gibney ER, et al. Identification of differential responses to an oral glucose tolerance test in healthy adults. *PLoS One*. 2013;8(8):e72890. doi: 10.1371/journal.pone.0072890
41. Arif A Bin, Budiyanto A, Hoerudin. Nilai indeks glikemik produk pangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. *J Litbang Pert*. 2013;32(2):91–9.
42. Yuniritha E, Avelia A. Effectiveness of jicama probiotic yoghurt (*Pachyrhizus erosus*) on blood glucose in diabetic mice. *KnE Life Sciences*. 2019;250-61. doi: 10.18502/cls.v4i15.5768

## Persepsi ahli gizi di Indonesia terhadap penerapan *nutritional care process* (NCP) di rumah sakit

*Dietitians' perception on the implementation of nutrition care process (NCP) in Indonesia*

Yosephin Anandati Pranoto<sup>1</sup>, Susetyowati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

### ABSTRACT

**Background:** Nutrition care process (NCP) developed by The Academy of Nutrition and Dietetics was adopted and implemented in Indonesia. There are hospitals in Indonesia that do not have a proper facility to support dietitians to implement NCP optimally. **Objective:** To evaluate dietitians' perception on the NCP implementation on a hospital settings in Indonesia. **Methods:** This study was a cross-sectional design with dietitians who have been working in a hospital as the study subject. Data were collected by questionnaire. Each subject answered questions on general data, nutrition screening practice and 20 questions about the NCP implementation. The perception score is ranged from one (1) for 'strongly disagree' to five (5) for 'strongly agree'. The score was summarized and categorized into two groups 'good' and 'less' positive perception. Univariate and bivariate analysis was used to evaluate the data statistically. **Results:** More than half of the participants have a good/positive perception on NCP implementation (62.5%). There was a significant association between the level of education and nutrition screening training to other health workers with perception statistically. **Conclusion:** NCP has been implemented very well in a hospital setting in Indonesia. There are improvements needed in some key aspects to improve the quality of the nutrition care process in the hospital, especially for each dietitian to have a better and more standardized perception nationally on implementing NCP.

**KEYWORDS:** dietitian; hospital; nutritional care process; perception

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** *Nutrition care process* (NCP) dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan mengoptimalkan *outcome* pasien. Namun, sejak NCP diadaptasi dan digunakan di Indonesia dengan istilah proses asuhan gizi terstandar (PAGT), belum ada penelusuran untuk melihat apakah implementasi NCP tersebut telah berjalan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Faktanya, tidak semua rumah sakit di Indonesia memiliki fasilitas yang memadai untuk mendukung profesi gizi dalam melakukan intervensi terstandar. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi ahli gizi di rumah sakit dalam penerapan NCP di berbagai rumah sakit Indonesia. **Metode:** Penelitian observasional dengan desain *cross-sectional*. Subjek adalah seluruh ahli gizi yang bekerja di rumah sakit. Data diperoleh melalui survey menggunakan kuesioner yang diisi oleh masing-masing ahli gizi. Kuesioner terdiri atas data umum, pelaksanaan skrining gizi, dan 20 pertanyaan mengenai persepsi dan pengetahuan ahli gizi tentang NCP. Subjek akan menjawab sesuai penilaiannya terhadap diri sendiri dalam melaksanakan NCP untuk setiap pertanyaan, mulai dari skor 1 untuk jawaban 'sangat tidak setuju' hingga skor 5 untuk jawaban 'sangat setuju'. Skor kemudian dijumlah untuk dikategorikan sebagai persepsi baik dan kurang baik. Data dianalisis menggunakan analisis univariat dan bivariat menggunakan uji *kai kuadrat* ( $p < 0,05$ ; CI 95%). **Hasil:** Sebagian besar ahli gizi memiliki persepsi baik terhadap penerapan NCP di rumah sakit (62,5%). Tingkat pendidikan dan melatih skrining gizi kepada tenaga kesehatan lain berhubungan signifikan secara statistik dengan persepsi ahli gizi ( $p = 0,040$  dan  $p = 0,027$ ). **Simpulan:** Penerapan NCP di Indonesia dapat dikatakan sudah cukup baik dan seragam di berbagai rumah sakit (sesuai standar). Namun, perlu pengembangan terhadap beberapa aspek krusial seperti persepsi yang lebih baik dan terstandar dalam melakukan implementasi NCP oleh seluruh ahli gizi di Indonesia untuk makin meningkatkan kualitas pelayanan terhadap pasien.

**KATA KUNCI:** ahli gizi; rumah sakit; *nutritional care process*; persepsi

**Korespondensi:** Susetyowati, Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Gadjah Mada, Jl. Farmako Sekip Utara, Sleman, Yogyakarta, Indonesia, e-mail: [susetyowati@ugm.ac.id](mailto:susetyowati@ugm.ac.id)

**Cara sitasi:** Pranoto YA, Susetyowati. Persepsi ahli gizi di Indonesia terhadap penerapan *nutritional care process* (NCP) di rumah sakit. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2022;19(1):21-28. doi: 10.22146/ijcn.67934



## PENDAHULUAN

Ahli gizi berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Kepmenkes) No. 374 tahun 2007 didefinisikan sebagai seseorang yang telah mengikuti dan menyelesaikan pendidikan akademik (D3, D4, S1, dan pendidikan profesi) dalam bidang gizi sesuai aturan yang berlaku. Ahli gizi memiliki tanggung jawab dan kewenangan penuh untuk melakukan kegiatan di bidang pelayanan gizi, makanan, dan dietetik bagi masyarakat, individu, dan di rumah sakit. *Nutritional care process* (NCP) merupakan sebuah pendekatan sistematis yang digunakan ahli gizi untuk melakukan asuhan gizi (*nutrition care*) secara berkualitas. Tahapan NCP terdiri atas empat langkah berkelanjutan dan saling berhubungan, yaitu: asesmen gizi; diagnosis gizi; intervensi gizi; dan monitoring dan evaluasi gizi. Tujuan NCP adalah agar seorang ahli gizi dapat memberikan asuhan dan pelayanan gizi secara personal dan juga melakukan proses evaluasi secara sistematis dan spesifik untuk bidang gizi dan dietetik [1]. *Nutritional care process* yang dikembangkan di tahun 2003 oleh *the Academy of Nutrition and Dietetics* dapat memastikan kualitas dan reliabilitas perawatan gizi setiap pasien. Selain itu, NCP telah memperoleh pengakuan dan direkomendasikan oleh organisasi profesional gizi lainnya di dunia seperti *International Confederation of Dietetic Associations* (ICDA) dan *European Federation of the Associations of Dietitians* (EFAD) [2].

Penggunaan NCP pada praktik gizi telah dilakukan di berbagai negara seperti Australia, Kanada, Inggris, Austria, Jerman, Belanda, dan Swiss. Penerapan NCP di tingkat pendidikan juga telah dilakukan secara global. Contohnya, di Swedia sejak tahun 2011, kurikulum di program studi dietetik telah dilengkapi dengan NCP [2,3]. Di Indonesia sendiri, NCP diperkenalkan pada tahun 2006 melalui konsep proses asuhan gizi terstandar (PAGT) dan sejak tahun 2013 telah ditetapkan dalam Permenkes RI No. 78 untuk secara efektif digunakan dalam proses asuhan gizi di rumah sakit [4]. Penerapan PAGT ini berdasarkan pengumpulan data pada proses asesmen atau pengkajian data untuk menegakkan diagnosis gizi dan merencanakan intervensi yang akan diberikan pada pasien [5].

Beberapa penelitian terkait penerapan NCP dalam ranah klinis menunjukkan bahwa NCP dapat meningkatkan

kualitas dokumentasi perawatan dan peningkatan *outcome* pasien, serta memperkuat akurasi dan komunikasi antar tenaga kesehatan. Manfaat utama bagi pasien dengan penerapan NCP adalah peningkatan *outcome* klinis dan akses perawatan, terutama pada pasien dengan penyakit kompleks [6,7]. Penelitian sebelumnya juga menekankan bahwa implementasi NCP memberikan banyak manfaat seperti kejelasan catatan kesehatan terkait dietetik, kemungkinan untuk meneliti lebih lanjut hasil yang telah didapatkan sebelumnya, memfasilitasi konsistensi dalam perawatan gizi, mendorong kemampuan untuk berpikir kritis dalam pengambilan keputusan, serta meningkatkan pengakuan terhadap kompetensi ahli gizi [3]. Hasil survei awal pada studi lain menyebutkan bahwa NCP menjadi pedoman pelayanan gizi di rumah sakit Elisabeth Semarang meskipun belum secara detail dapat diterapkan. Berbagai kendala lain seperti kelebihan beban kerja, ketidakpahaman ahli gizi, dan pendokumentasian NCP menyebabkan penerapan NCP di rumah sakit menjadi tidak maksimal [8].

Persepsi merupakan suatu proses menerima, mengumpulkan, dan mengambil alih dengan pikiran atau indra [9]. Persepsi tenaga kesehatan dapat berkontribusi terhadap keberhasilan dari pelayanan gizi yang komprehensif bagi pasien [10]. Studi mengenai persepsi ahli gizi dalam penerapan NCP di rumah sakit masih sangat terbatas, tetapi perlu dilakukan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan dalam pelayanan gizi yang paripurna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi ahli gizi dalam penerapan NCP di rumah sakit.

## BAHAN DAN METODE

### Desain dan subjek

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran, Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Gadjah Mada dengan nomor etik KE/FK/0946/EC/2017. Desain penelitian adalah *cross-sectional* yang merupakan penelitian epidemiologik analitik non-eksperimental. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2017 – Maret 2018 dengan melibatkan ahli gizi dari berbagai tipe rumah sakit di beberapa wilayah di Indonesia (Jawa

Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Jawa Tengah, dan Daerah Istimewa Yogyakarta). Responden direkrut dengan menggunakan teknik purposive sampling. Jumlah responden dihitung menggunakan rumus Lemeshow (1997) dengan nilai baku distribusi normal pada  $\alpha$  tertentu ( $\sqrt{Z_{1-\alpha/2}}$ ) yaitu 1,96 dengan tingkat kemaknaan 0,05; proporsi (P) ahli gizi yang mempunyai pengetahuan dan persepsi baik terhadap penerapan NCP yaitu 23% [11], dan derajat akurasi atau presisi mutlak (d) sebesar 10% sehingga diperoleh jumlah responden minimal adalah 70 ahli gizi.

Kriteria inklusi adalah ahli gizi yang bekerja di rumah sakit serta berusia lebih dari 18 tahun sedangkan kriteria eksklusi adalah ahli gizi yang tidak mengembalikan atau tidak mengisi kuesioner yang telah diberikan. Ahli gizi pada penelitian ini merujuk pada Kepmenkes No. 374 tahun 2007, yaitu “seseorang yang telah mengikuti dan menyelesaikan pendidikan akademik (D3, D4, S1 dan pendidikan profesi) dalam bidang gizi sesuai aturan yang berlaku”.

### Pengumpulan dan pengukuran data

Variabel terikat adalah tingkat persepsi ahli gizi dan variabel bebas adalah data karakteristik responden, tipe rumah sakit, dan pelaksanaan NCP. Data karakteristik meliputi jenis kelamin, usia, agama, status pernikahan, pendidikan terakhir, tipe rumah sakit, lama bekerja, jenis pekerjaan, kepemilikan sertifikat *Registered Dietitian* (RD), keikutsertaan dalam pelatihan selama tiga tahun terakhir, penerapan NCP, dan pengalaman membimbing praktik kerja lapangan (PKL). Seluruh data dikumpulkan dengan pengisian kuesioner. Responden terpilih diminta untuk mengisi *informed consent*, kuesioner data karakteristik responden yang terdiri atas 22 pertanyaan mengenai data umum dan pelaksanaan skrining di rumah sakit, serta kuesioner persepsi ahli gizi terhadap penerapan NCP di rumah sakit.

Data persepsi ahli gizi dikumpulkan menggunakan kuesioner yang diadaptasi dari penelitian Vivanti (2018) [12], kemudian dipilih 18 pertanyaan atau pernyataan terkait kepercayaan diri ahli gizi, hambatan dalam penerapan NCP, dan implementasi NCP di rumah sakit. Ahli gizi kemudian diminta untuk memilih 1 jawaban yang sesuai dengan diri masing-masing, yaitu 1 untuk

jawaban ‘sangat tidak setuju’; 2 artinya ‘tidak setuju’; 3 artinya ‘netral’; 4 artinya ‘setuju’, dan 5 artinya ‘sangat setuju’. Skor dari setiap jawaban kemudian dijumlahkan sehingga diperoleh total skor persepsi individu. Total skor tersebut kemudian dijumlah total dan dihitung nilai rata-rata, minimum, maksimum, dan nilai persentilnya untuk dibagi menjadi empat kategori, yaitu tidak baik, kurang baik, baik, dan sangat baik. Selanjutnya, untuk uji hubungan, kategori persepsi dibagi lagi menjadi dua, yaitu kurang baik dan baik. Kategori persepsi berdasarkan skor tersebut dikatakan baik jika skor total dari responden adalah 66,6 – 70,0 dan sangat baik jika skor lebih dari 70,0.

### Analisis data

Seluruh data subjek penelitian yang terkumpul melalui pengisian kuesioner diinput sesuai koding oleh asisten peneliti, kemudian dianalisis secara univariat untuk melihat gambaran data karakteristik dan persepsi ahli gizi serta analisis bivariat menggunakan uji chi kuadrat untuk uji hubungan antara variabel bebas dan variabel tergantung. Nilai p yang digunakan adalah <0,05 (CI 95%).

## HASIL

Studi ini melibatkan 72 ahli gizi yang bersedia menjadi responden. Sebagian besar responden berusia 30-49 tahun (69%) dengan pendidikan terakhir D4/S1 Gizi (53%) dan 58% sudah mendapat sertifikat *Registered Dietitian* (RD). Selama 3 tahun terakhir, jumlah pelatihan yang diikuti responden rata-rata 0-3 kali (76%) dengan jenis pelatihan seperti NCP, *hazard analysis critical control point* (HACCP), dan manajemen sistem penyelenggaraan makanan (MSPM). Berdasarkan data penerapan skrining, dari 100% rumah sakit yang telah menerapkan NCP, sebanyak 69% melakukan skrining gizi pada 24 jam pertama setelah pasien dirawat, dan 36% ahli gizi melakukan tindak lanjut berupa skrining lanjut dan asesmen gizi (**Tabel 1**).

Pada **Tabel 2**, diketahui sebanyak 72% responden memahami tujuan NCP dan 40% merasa mengalami hambatan dalam penerapan NCP. Lebih dari 50% responden menyatakan bahwa NCP mudah diterapkan dan dipahami;

**Tabel 1. Gambaran umum karakteristik responden penelitian (n=72)**

| Variabel                                     | n  | %     |
|----------------------------------------------|----|-------|
| Jenis kelamin                                |    |       |
| Laki-laki                                    | 6  | 8,3   |
| Perempuan                                    | 66 | 91,7  |
| Usia (tahun)                                 |    |       |
| Dewasa muda (26-35)                          | 19 | 26,4  |
| Dewasa (36-45)                               | 50 | 69,4  |
| Dewasa tua (46-55)                           | 3  | 4,2   |
| Agama                                        |    |       |
| Islam                                        | 61 | 84,7  |
| Kristen/Katolik                              | 9  | 12,5  |
| Hindu                                        | 2  | 2,8   |
| Status pernikahan                            |    |       |
| Belum menikah                                | 23 | 31,9  |
| Sudah menikah                                | 49 | 68,1  |
| Pendidikan terakhir                          |    |       |
| D3 Gizi                                      | 21 | 29,2  |
| D4/S1 Gizi                                   | 38 | 52,8  |
| S2/S3                                        | 5  | 6,9   |
| Profesi                                      | 8  | 11,1  |
| Tipe RS                                      |    |       |
| Tipe A                                       | 19 | 26,4  |
| Tipe B                                       | 27 | 37,5  |
| Tipe C                                       | 13 | 18,1  |
| Tipe D                                       | 13 | 18,1  |
| Lama bekerja di rumah sakit (tahun)          |    |       |
| 1-5                                          | 18 | 25,0  |
| 6-10                                         | 33 | 45,8  |
| >10                                          | 21 | 29,2  |
| Apakah bekerja di instalasi gizi?            |    |       |
| Ya                                           | 71 | 98,6  |
| Tidak                                        | 1  | 1,4   |
| Bekerja di bagian apa?                       |    |       |
| Rawat inap                                   | 40 | 55,6  |
| Produksi                                     | 21 | 29,2  |
| Lain-lain (Adm, Ka.inst, Rajal)              | 11 | 15,2  |
| Sudah mendapat sertifikat RD                 |    |       |
| Belum                                        | 30 | 41,7  |
| Sudah                                        | 42 | 58,3  |
| Keikutsertaan dalam pelatihan                |    |       |
| Belum                                        | 9  | 12,5  |
| Sudah                                        | 63 | 87,5  |
| Jumlah pelatihan dalam 3 tahun terakhir      |    |       |
| 0-3 kali                                     | 55 | 76,4  |
| >3 kali                                      | 17 | 23,6  |
| Jenis pelatihan                              |    |       |
| NCP                                          | 12 | 16,7  |
| HACCP                                        | 5  | 6,9   |
| NCP dan HACCP                                | 35 | 48,6  |
| Lain-lain (higiene sanitasi, manajemen, dll) | 20 | 27,8  |
| Penerapan NCP di RS                          |    |       |
| Ya                                           | 72 | 100,0 |
| Tidak                                        | 0  | 0,0   |

|                                                |    |       |
|------------------------------------------------|----|-------|
| Menjadi pembimbing PKL                         |    |       |
| Belum                                          | 54 | 75,0  |
| Pernah                                         | 18 | 25,0  |
| Membimbing PKL dalam setahun terakhir          |    |       |
| Ya                                             | 47 | 65,3  |
| Tidak                                          | 25 | 34,7  |
| <b>Penerapan skrining gizi</b>                 |    |       |
| Dilakukan skrining gizi di RS pada pasien baru |    |       |
| Ya                                             | 72 | 100,0 |
| Tidak                                          | 0  | 0,0   |
| Waktu dilakukan skrining gizi pada pasien baru |    |       |
| 24 jam pertama                                 | 50 | 69,4  |
| 1-2 hari                                       | 22 | 30,6  |
| Tenaga kesehatan yang melakukan skrining       |    |       |
| Ahli gizi                                      | 15 | 20,8  |
| Perawat                                        | 40 | 55,6  |
| Perawat-ahli gizi atau dokter-ahli gizi        | 17 | 23,6  |
| Follow up skrining oleh ahli gizi              |    |       |
| Skrining gizi lanjut                           | 20 | 27,8  |
| Asesmen gizi                                   | 26 | 36,1  |
| Skrining gizi lanjut dan asesmen gizi          | 26 | 36,1  |
| Pelatihan skrining gizi oleh ahli gizi         |    |       |
| Ya                                             | 43 | 59,7  |
| Tidak                                          | 29 | 40,3  |

NCP merupakan bahasa yang universal untuk semua ahli gizi; dengan NCP program pelayanan gizi lebih terprogram dengan baik; dan NCP sangat membantu dalam melatih berpikir kritis. Lebih dari 55% responden juga menyatakan bahwa NCP bermanfaat untuk ahli gizi dan pasien; ahli gizi muda harus memahami dengan benar penerapan NCP; serta ahli gizi merasa percaya diri dalam membuat diagnosis gizi dan menjadi pembimbing praktik lapangan mahasiswa.

Berdasarkan perhitungan persentil, kategori persepsi dikatakan baik bila skor total dari responden adalah 66,6 – 70,0 dan sangat baik bila lebih dari 70,0. Nilai rerata persepsi ahli gizi didapatkan  $66,60 \pm 4,71$  yang masuk ke dalam kategori ‘baik’ dengan nilai minimum sebesar 54 dan nilai maksimum 78. Sebagian besar responden (37,5%) memiliki persepsi yang baik dan 25% responden memiliki persepsi sangat baik terhadap pelaksanaan NCP di rumah sakit (**Tabel 3**). **Tabel 4** menunjukkan hubungan antara data karakteristik dengan persepsi ahli gizi. Hasil menunjukkan terdapat hubungan antara tingkat pendidikan ( $p=0,040$ ) dan pemberian pelatihan skrining gizi kepada tenaga kesehatan lain ( $p=0,027$ ) dengan persepsi ahli gizi.

**Tabel 2. Persepsi ahli gizi dalam penerapan NCP di rumah sakit (n=72)**

| Pertanyaan                                                                                                                     | Persepsi (n, %) |           |           |            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                                                                                                                | STS             | TS        | N         | S          | SS        |
| <b>Kepercayaan diri</b>                                                                                                        |                 |           |           |            |           |
| Saya memahami tujuan dari NCP                                                                                                  | 0 (0)           | 1 (1,4)   | 4 (5,6)   | 52 (72,2)  | 15 (20,8) |
| Saya merasa bahwa skrining dan penilaian status gizi pada pasien merupakan komponen penting dari NCP                           | 0 (0)           | 0 (0)     | 2 (2,8)   | 38 (52,8)  | 32 (44,4) |
| NCP akan membantu mengasah kemampuan saya dalam berpikir kritis                                                                | 0 (0)           | 0 (0)     | 1 (1,4)   | 47 (65,3)  | 24 (33,3) |
| NCP akan membantu ahli gizi untuk lebih memahami tatanan pelayanan kesehatan pasien di bidang gizi sehingga menjadi lebih baik | 0 (0)           | 0 (0)     | 1 (1,4)   | 50 (69,4)  | 21 (29,2) |
| Saya merasa bahwa seminar dan pelatihan NCP akan membantu saya lebih percaya diri dalam melaksanakan NCP di rumah sakit        | 0 (0)           | 0 (0)     | 1 (1,4)   | 28 (38,9)  | 43 (59,7) |
| Saya merasa percaya diri dalam membuat/menyusun diagnosis gizi                                                                 | 0 (0)           | 4 (5,6)   | 23 (31,9) | 41 (56,9)  | 4 (5,6)   |
| Saya merasa bahwa ahli gizi/dietisien muda atau mahasiswa profesi harus mengetahui dengan benar bagaimana melakukan NCP        | 0 (0)           | 0 (0)     | 7 (9,7)   | 35 (48,6)  | 30 (41,7) |
| Saya merasa percaya diri dalam membimbing/mengajar NCP kepada mahasiswa PKL/profesi                                            | 0 (0)           | 5 (6,9)   | 18 (25,0) | 41 (56,9)  | 8 (11,1)  |
| <b>Hambatan atau kesulitan</b>                                                                                                 |                 |           |           |            |           |
| Saya merasa ada hambatan dalam melaksanakan/menerapkan NCP selama ini                                                          | 2 (2,8)         | 18 (25,0) | 21 (29,2) | 29 (40,30) | 2 (2,8)   |
| Saya merasa bahwa pelaksanaan NCP membatasi pasien untuk berkomunikasi dengan saya karena NCP menyita banyak waktu             | 3 (4,2)         | 49 (68,1) | 9 (12,5)  | 11 (15,3)  | 0 (0,0)   |
| Ada terlalu banyak hal/langkah terkait NCP yang harus diterapkan di rumah sakit tempat saya bekerja                            | 2 (2,8)         | 23 (31,9) | 25 (34,7) | 20 (27,8)  | 2 (2,8)   |
| Saya merasa bahwa bahasa NCP yang terstandarisasi terlalu banyak untuk dipelajari                                              | 2 (2,8)         | 21 (29,2) | 26 (36,1) | 20 (27,8)  | 3 (4,2)   |
| <b>Implementasi</b>                                                                                                            |                 |           |           |            |           |
| NCP akan lebih mudah diterapkan di rumah sakit tempat saya bekerja                                                             | 0 (0)           | 11 (15,3) | 15 (20,8) | 46 (63,9)  | 0 (0)     |
| Anggota tim pelayanan kesehatan yang lain akan memahami pelaksanaan NCP dengan mudah                                           | 0 (0)           | 12 (16,7) | 18 (25,0) | 39 (54,2)  | 3 (4,2)   |
| NCP memiliki bahasa yang universal untuk semua ahli gizi yang bekerja di rumah sakit                                           | 0 (0)           | 2 (2,8)   | 8 (11,1)  | 50 (69,4)  | 12 (16,7) |
| Dengan adanya NCP, pelayanan pasien secara individual akan terlaksana dan terprogram dengan baik                               | 0 (0)           | 0 (0)     | 2 (2,8)   | 50 (69,4)  | 20 (27,8) |
| NCP adalah pedoman penting ahli gizi yang harus selalu dikerjakan dalam pelayanan gizi kepada pasien                           | 0 (0)           | 0 (0)     | 3 (4,1)   | 49 (68,1)  | 20 (27,8) |
| Saya merasa bahwa pelaksanaan NCP hanya untuk kepentingan pasien dan tidak ada keuntungannya bagi ahli gizi                    | 16 (22,2)       | 52 (72,2) | 4 (5,6)   | 0 (0)      | 0 (0)     |

STS = sangat tidak setuju; TS = tidak setuju; N = netral; S = setuju; SS = sangat setuju; PKL = praktik kerja lapangan

**Tabel 3. Kategori persepsi ahli gizi terhadap penerapan NCP di rumah sakit**

| Kategori    | n  | %    |
|-------------|----|------|
| Tidak baik  | 12 | 16,7 |
| Kurang baik | 15 | 20,8 |
| Baik        | 27 | 37,5 |
| Sangat baik | 18 | 25,0 |

## BAHASAN

Hasil penelitian ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa sebagian besar ahli gizi memiliki pandangan yang baik terhadap penerapan NCP di rumah sakit. Hal tersebut dapat terlihat dari nilai persentase sebagian besar item pertanyaan yang memiliki persentase lebih dari 50%. Hanya empat pertanyaan yang mendapatkan persentase merata dalam setiap jawaban, yaitu pertanyaan mengenai

**Tabel 4. Hubungan antara data karakteristik dengan persepsi ahli gizi**

| Variabel                                                      | Persepsi ahli gizi<br>(n, %) |           | p     |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------|-------|
|                                                               | Kurang baik                  | Baik      |       |
| Usia                                                          |                              |           |       |
| Dewasa Muda                                                   | 12 (63,2)                    | 7 (36,8)  | 0,062 |
| Dewasa                                                        | 24 (48,0)                    | 26 (52,0) |       |
| Dewasa Tua                                                    | 0 (0,0)                      | 3 (100,0) |       |
| Jenis kelamin                                                 |                              |           |       |
| Laki-laki                                                     | 1 (16,7)                     | 5 (83,3)  | 0,099 |
| Perempuan                                                     | 35 (53,0)                    | 31 (47,0) |       |
| Tingkat pendidikan                                            |                              |           |       |
| D3 Gizi                                                       | 12 (57,1)                    | 9 (42,9)  | 0,040 |
| D4/S1 Gizi                                                    | 21 (55,3)                    | 17 (44,7) |       |
| S2/S3                                                         | 0 (0,00)                     | 5 (100,0) |       |
| Profesi                                                       | 3 (37,5)                     | 5 (62,5)  |       |
| Tipe rumah sakit                                              |                              |           |       |
| Tipe A                                                        | 8 (42,1)                     | 11 (57,9) | 0,535 |
| Tipe B                                                        | 16 (59,3)                    | 11 (40,7) |       |
| Tipe C                                                        | 5 (38,5)                     | 8 (61,5)  |       |
| Tipe D                                                        | 7 (53,8)                     | 6 (46,2)  |       |
| Lama bekerja di RS                                            |                              |           |       |
| 1-5 tahun                                                     | 13 (72,2)                    | 5 (27,8)  | 0,080 |
| 6-10 tahun                                                    | 14 (42,4)                    | 19 (57,6) |       |
| >10 tahun                                                     | 9 (42,9)                     | 12 (57,1) |       |
| Bekerja di bagian instalasi gizi                              |                              |           |       |
| Ya                                                            | 35 (49,3)                    | 36 (50,7) | 0,500 |
| Tidak                                                         | 1 (100,0)                    | 0 (0,0)   |       |
| Mendapat sertifikat RD                                        |                              |           |       |
| Belum                                                         | 15 (50,0)                    | 15 (50,0) | 0,594 |
| Sudah                                                         | 21 (50,0)                    | 21 (50,0) |       |
| Keikutsertaan dalam pelatihan                                 |                              |           |       |
| Belum                                                         | 5 (55,6)                     | 4 (44,4)  | 0,500 |
| Sudah                                                         | 31 (49,2)                    | 32 (50,8) |       |
| Jumlah pelatihan 3 tahun terakhir                             |                              |           |       |
| 0-3 kali                                                      | 30 (54,5)                    | 25 (45,5) | 0,133 |
| >3 kali                                                       | 6 (35,3)                     | 11 (64,7) |       |
| Membimbing PKL                                                |                              |           |       |
| Belum                                                         | 25 (46,3)                    | 29 (53,7) | 0,207 |
| Pernah                                                        | 11 (61,1)                    | 7 (38,9)  |       |
| Membimbing PKL dalam setahun terakhir                         |                              |           |       |
| Ya                                                            | 20 (42,6)                    | 27 (57,4) | 0,068 |
| Tidak                                                         | 16 (64,0)                    | 9 (36,0)  |       |
| Memberikan pelatihan skrining gizi pada tenaga kesehatan lain |                              |           |       |
| Ya                                                            | 17 (39,5)                    | 26 (60,5) | 0,027 |
| Tidak                                                         | 19 (65,5)                    | 10 (34,5) |       |

hambatan dalam pelaksanaan NCP, pemahaman pelaksanaan NCP oleh tenaga kesehatan lain, banyak tidaknya langkah NCP yang harus diterapkan di rumah sakit tempat responden bekerja, dan bahasa NCP yang terlalu banyak untuk dipelajari.

Persepsi merupakan cara manusia berpikir mengenai sesuatu dan memperhatikannya dengan indra yang dimiliki yang merupakan suatu kemampuan alami dalam memahami sesuatu. Persepsi juga dapat didefinisikan sebagai suatu proses menerima, mengumpulkan, dan mengambil alih dengan pikiran atau indra [9]. Studi sebelumnya menyebutkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan dan kepercayaan diri ahli gizi serta penurunan hambatan yang dirasakan dalam menerapkan NCP seiring dengan meningkatnya tingkat pendidikan serta jumlah dan intensitas pelatihan selama tiga tahun berturut-turut [12]. Penelitian lain menunjukkan adanya efek positif antara jumlah dan intensitas pelatihan dan pendampingan dengan peningkatan pengetahuan dan kepercayaan diri pada ahli gizi dalam melaksanakan NCP di rumah sakit. Sumber pembelajaran, pelatihan, berkurangnya hambatan dalam implementasi NCP, dan motivasi juga dapat mempengaruhi kepercayaan diri dan kesiapan dalam menerapkan NCP bagi ahli gizi pada level individu, departemen, dan profesional. Keberadaan kurikulum NCP dalam pendidikan gizi di universitas juga menjadi faktor utama dalam menentukan pengetahuan dan kompetensi ahli gizi terhadap penerapan NCP [12,13].

Beberapa hasil penelitian terdahulu di atas menunjukkan adanya kesesuaian dengan hasil penelitian ini terutama untuk tingginya kepercayaan diri ahli gizi dalam menerapkan NCP dalam hal pemahaman tujuan NCP, kemampuan untuk berpikir kritis, peningkatan pelayanan gizi, ketepatan penyusunan diagnosis gizi, dan membimbing praktik lapangan mahasiswa. Selain itu, ditemukan kesesuaian dengan hasil studi lain tentang adanya hubungan antara tingkat pendidikan dengan persepsi ahli gizi, yaitu makin tinggi tingkat pendidikan maka makin baik persepsinya dalam menerapkan NCP. Meskipun secara statistik hubungan antara jumlah pelatihan yang telah dijalani tidak terbukti signifikan ( $p>0.05$ ) dengan persepsi ahli gizi, berdasarkan prevalensi dapat dilihat bahwa ahli gizi yang mengikuti pelatihan



lebih dari 3 kali dalam tiga tahun terakhir cenderung lebih banyak yang memiliki persepsi baik terhadap NCP dibandingkan dengan ahli gizi yang hanya mengikuti pelatihan kurang dari tiga kali.

Tingginya kepercayaan diri ahli gizi dalam menerapkan NCP sebanding dengan adanya hambatan yang dialami terkait pelaksanaan NCP. Berdasarkan hasil penelitian ini, terlihat bahwa sebagian besar ahli gizi merasa hambatan NCP ada pada banyaknya langkah yang harus dilakukan dan bahasa NCP terlalu banyak yang perlu dipahami dan dipelajari. Hal ini didukung oleh hasil penelitian kualitatif yang menyebutkan bahwa ahli gizi yang sebagian besar memiliki latar belakang pendidikan D3 Gizi merasa kesulitan dalam menerapkan teori NCP karena belum menguasai secara mendalam sehingga membutuhkan waktu lama dalam melakukan proses asuhan gizi. Penguasaan NCP secara mendalam tersebut dapat diperoleh melalui peningkatan level pendidikan yaitu profesi dan S1, pengalaman bekerja, dan peningkatan kualitas ahli gizi dengan cara peningkatan intensitas pelatihan, seminar, maupun *workshop* [8].

Di sisi lain, ahli gizi juga menyatakan bahwa dengan penerapan NCP akan membantu menyelesaikan masalah pasien dan diet, serta mempermudah memberikan asuhan gizi kepada pasien dengan lebih terstandar dan terstruktur [14]. Ahli gizi juga merasa dengan penerapan NCP, pembagian tanggung jawab dan wewenang antar tenaga kesehatan semakin jelas sehingga mengurangi tumpang tindih pekerjaan di rumah sakit [8]. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini, yaitu 55 – 70% ahli gizi menyatakan bahwa NCP juga mampu dipahami oleh tenaga kesehatan lain karena memiliki bahasa yang universal sehingga pelayanan pasien secara holistik dapat terprogram dan terlaksana dengan baik. Oleh karena itu, pelatihan dan pemahaman tentang NCP bagi tenaga kesehatan lain dapat dilakukan dengan memberikan pelatihan skrining gizi.

Setiap ahli gizi memiliki motivasi yang berbeda dalam menerapkan NCP. Rasa ingin tahu, kemauan untuk mempelajari hal baru, dan kepuasan pribadi dari ahli gizi dapat mendukung pelaksanaan NCP secara tepat. Hal-hal tersebut mendorong ahli gizi untuk melakukan pengembangan pada profesi ahli gizi dalam upaya meningkatkan kualitas pelayanan gizi pasien

[15]. Berdasarkan hal tersebut, penting adanya motivasi dari diri ahli gizi sendiri sehingga timbul keinginan untuk melakukan pengembangan ilmu dalam upaya meningkatkan kepercayaan diri untuk menerapkan NCP yang lebih baik. Dengan demikian, *outcome* akhir dari proses panjang tersebut adalah kualitas pelayanan gizi pasien yang meningkat.

## SIMPULAN DAN SARAN

Tingkat pendidikan dan pengalaman memberikan pelatihan skrining gizi kepada tenaga kesehatan lain berhubungan dengan persepsi ahli gizi dari seluruh tipe rumah sakit di Indonesia terhadap NCP. Ahli gizi di Indonesia secara keseluruhan telah memiliki persepsi yang cukup beragam dan baik terhadap penerapan NCP yang menggambarkan bahwa pelaksanaan NCP di berbagai tipe rumah sakit di Indonesia sudah berjalan baik. Pelatihan secara rutin perlu dilakukan bagi ahli gizi dari berbagai rumah sakit pada forum tingkat nasional agar diperoleh persamaan persepsi yang semakin terstandar satu sama lain untuk meningkatkan kualitas pelayanan gizi kepada pasien dalam menerapkan NCP.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Gadjah Mada selaku pemberi dana hibah masyarakat sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

### *Pernyataan konflik kepentingan*

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## RUJUKAN

1. Academy Quality Management Committee. Academy of Nutrition and Dietetics: revised 2017 scope of practice for the registered dietitian nutritionist. (2017). J Acad Nutr Diet. 2018;118(1):141-65. doi: 10.1016/j.jand.2017.10.002
2. Alkhaldy AA, Allahyani MN, Alghamdi NA, Jeddawi AK, Malibary RM, Al-Othman AM. Status of nutrition care process implementation in hospitals in Jeddah, Saudi Arabia. Clin Nutr ESPEN. 2020;36:53-9. doi: 10.1016/j.clnesp.2020.02.007

3. Lövestam E, Boström AM, Orrevall Y. Nutrition care process implementation: experiences in various dietetics environments in Sweden. *J Acad Nutr Diet.* 2017;117(11):1738-48. doi: 10.1016/j.jand.2017.02.001
4. Windarjat S, Mutiyani M, Hapsari AI, Isdiany N. Gambaran tingkat pengetahuan ahli gizi tentang PAGT dan asupan makan pasien di Rumah Sakit Al-Islam Kota Bandung [Skripsi]. Bandung: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung; 2020.
5. Syamsul H, Manjilala M, Sirajuddin, S. The standardized nutrition care process for malnutrition toddlers in Enrekang District. *Urban Health.* 2019;2(1):37-41.
6. Ookalkar DS, Saxena AT, Puri H, Ookalkar A, Fulzade S. Implementation of nutrition care process in nephrology practice: a mini review. *J Renal Nutr Metab* 2020;6:51-8. doi: 10.4103/jrnm.jrnm\_28\_20
7. Findlay M, Rankin NM, Shaw T, White K, Boyer M, Bauer JD, et al. Best evidence to best practice: implementing an innovative model of nutrition care for patients with head and neck cancer improves outcomes. *Nutrients.* 2020;12(5):1465. doi: 10.3390/nu12051465
8. Wijayanti T, Puruhita N. Studi kualitatif proses asuhan gizi terstandar di ruang rawat inap RS St. Elisabeth Semarang. *J Nutr Coll.* 2013;2(1):170-83. doi: 10.14710/jnc.v2i1.2114
9. Qiong OU. A brief introduction to perception. *Studies in Literature and Language.* 2017;15(4):18-28. doi: 10.3968/10055
10. Field LB, Hand RK. Differentiating malnutrition screening and assessment: a nutrition care process perspective. *J Acad Nutr Diet.* 2015;115(5):824-8. doi: 10.1016/j.jand.2014.11.010
11. Kim, Eun Mi, and Hee Joon Baek. A survey on the status of nutrition care process implementation in Korean hospitals. *Clin Nutr Res.* 2013;2(2):143-8. doi: 10.7762/cnr.2013.2.2.143
12. Vivanti A, Lewis J, O'Sullivan TA. The Nutrition Care Process Terminology: Changes in perceptions, attitudes, knowledge and implementation amongst Australian dietitians after three years. *Nutr Diet.* 2018;75(1):87-97. doi: 10.1111/1747-0080.12347
13. Aldubayan K, Aljuraiban G, Aldisi D. Necessary knowledge and skills for dietitians in Saudi Arabia: a qualitative study. *Malays J Med Sci.* 2019;26(3):110-118. doi: 10.21315/mjms2019.26.3.
14. Cipta Pebriawan, I. P. Analisis kinerja ahli gizi dalam penerapan NCP (Nutrition Care Process) di Badan Rumah Sakit Umum Tabanan [Skripsi]. Bali: Poltekkes Denpasar; 2019.
15. O'sullivan TA, Lo J, Vivanti A. Predictors of nutrition care process and terminology use, applicability and importance within Asia-Pacific dietitians. *Nutr Diet.* 2019;76(4):455-6. doi: 10.1111/1747-0080.12467

## Pengaruh konsumsi *cookies* garut (*Marantha arundinacea*) yang mengandung glukomanan porang sebagai makanan selingan terhadap kadar kolesterol total penyandang diabetes mellitus tipe 2

*Effect of consuming arrowroot cookies containing glucomannan porang as a snack on total cholesterol levels of people with type 2 diabetes*

Frida Rahmawati<sup>1</sup>, Eni Harmayani<sup>2</sup>, Vita Yanti Anggraeni<sup>3</sup>, Lily Arsanti Lestari<sup>4,5\*</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biostatistik, Epidemiologi, dan Kesehatan Populasi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>5</sup>Institute for Halal Industry & System, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

### ABSTRACT

**Background:** People with type 2 diabetes (T2D) have a risk of dyslipidemia, which is an increase in total cholesterol levels. Dietary fiber is known to have health benefits for improving lipid profiles. Arrowroot cookies containing glucomannan porang is a snack with high dietary fiber content. **Objective:** This study aims to determine the effect of consuming arrowroot cookies as a snack for 8 weeks on total cholesterol levels of people with type 2 diabetes. **Methods:** This study is a quasi-experimental study with pre-test post-test design with control group. Subjects are type 2 diabetes patients who are registered in four Yogyakarta City Health Centers. The intervention group was given five arrowroot cookies (65 grams) as a substitute snack for 8 weeks. Arrowroot cookies contain 0.57% soluble fiber and 15.80% insoluble fiber. Fasting total cholesterol levels, nutrient intake, anthropometry, and physical activity were measured twice, at pre- (week 0) and post-intervention (8th week). **Results:** The average total cholesterol levels of control group and intervention group changed with no significant difference between the two study groups. The intervention group experienced a significant increase in total cholesterol levels ( $p < 0.05$ ) from 182.36 mg/dL to 202.55 mg/dL. There were no significant changes in anthropometric and physical activity. There was an increase in fiber intake in both groups but it was not significant for the intervention group ( $p = 0.051$ ). **Conclusion:** There was a significant change in total cholesterol level of people with type 2 diabetes after consuming arrowroot cookies containing glucomannan porang as a snack for 8 weeks.

**KEY WORDS:** arrowroot cookies; dietary fiber; total cholesterol; type 2 diabetes

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Penyandang diabetes mellitus tipe 2 (DM tipe 2) memiliki risiko dislipidemia, salah satunya adalah kenaikan kadar kolesterol total. Serat pangan diketahui memiliki manfaat untuk perbaikan profil lipid. Cookies garut yang mengandung glukomanan porang merupakan makanan selingan dengan kandungan serat pangan yang tinggi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek konsumsi cookies garut sebagai makanan selingan selama 8 minggu terhadap kadar kolesterol total penyandang DM tipe 2. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental dengan desain *pre-test post-test with control group*. Subjek merupakan pasien DM tipe 2 yang terdaftar di empat puskesmas di Kota Yogyakarta. Kelompok intervensi diberikan lima keping cookies garut (65 gram) sebagai pengganti makanan selingan selama 8 minggu. Cookies garut memiliki kandungan serat larut sebesar 0,57% dan serat tidak larut 15,80%. Kadar kolesterol total puasa, asupan zat gizi, antropometri, dan aktivitas fisik diukur 2 kali yaitu pada pre (minggu ke-0) dan post intervensi (minggu ke-8). **Hasil:** Rerata kadar kolesterol total

**Korespondensi:** Lily Arsanti Lestari, Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Jl. Farmako, Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia; e-mail: [lily\\_al@ugm.ac.id](mailto:lily_al@ugm.ac.id)

**Cara sitasi:** Rahmawati F, Harmayani E, Anggraeni VY, Lestari LA. Pengaruh konsumsi *cookies* garut (*Marantha arundinacea*) yang mengandung glukomanan porang sebagai makanan selingan terhadap kadar kolesterol total penyandang diabetes mellitus tipe 2. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2022;19(1):29-38. doi: 10.22146/ijcn.67965

kelompok kontrol dan kelompok intervensi mengalami perubahan, tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan di antara kedua kelompok penelitian. Kelompok intervensi mengalami peningkatan kadar kolesterol total secara signifikan ( $p < 0,05$ ) dari 182,36 mg/dL menjadi 202,55 mg/dL. Tidak terdapat perubahan yang signifikan pada antropometri dan aktivitas fisik. Terdapat peningkatan asupan serat pada kedua kelompok, tetapi tidak signifikan untuk kelompok intervensi ( $p = 0,051$ ). **Simpulan:** Terdapat perubahan yang signifikan pada rerata kadar kolesterol total penyandang DM tipe 2 setelah mengonsumsi cookies garut yang mengandung glukomanan porang sebagai makanan selingan selama 8 minggu.

**KATA KUNCI:** cookies garut; serat pangan; kolesterol total; diabetes mellitus tipe 2

## PENDAHULUAN

Kondisi resistensi insulin pada penyandang diabetes mellitus (DM) tipe 2 dapat menyebabkan kelainan pada metabolisme lipid yaitu terjadi peningkatan atau penurunan fraksi lipid dalam plasma yang biasa dikenal sebagai dislipidemia. Dislipidemia merupakan salah satu faktor penyebab penyakit kardiovaskuler yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida, *low density lipoprotein* (LDL), dan penurunan *high density lipoprotein* (HDL) [1]. Penyandang DM tipe 2 dengan obesitas terjadi peningkatan sintesis kolesterol dan penurunan absorpsi kolesterol yang akan meningkatkan kadar kolesterol dalam darah [2]. Kejadian hiperkolesterolemia juga dapat terjadi karena konsumsi makanan dengan kandungan lemak jenuh yang tinggi dan asupan serat yang kurang [3].

Faktor risiko dislipidemia pada penyandang DM tipe 2 dapat dikurangi dengan memperhatikan aktivitas fisik dan asupan makanan terutama kolesterol, lemak jenuh, dan serat. Asupan serat pangan 30 gram/hari dapat meningkatkan kadar HDL kolesterol sebesar 10,1% serta menurunkan rasio kadar *total cholesterol/HDL cholesterol* (TC/HDL-C) sebesar 14,4% pada laki-laki dan 11,1% pada perempuan [4]. Penurunan kadar kolesterol oleh serat pangan dilakukan dengan cara meningkatkan ekskresi garam empedu di feses, mengurangi respon glikemik pada makanan, dan efek fisiologis dari produk fermentasi serat larut [5]. Hasil fermentasi serat pangan yaitu *short chain fatty acid* (SCFA) dalam intestinal akan membantu mengurangi level lipid dalam plasma [6].

Cookies garut yang mengandung glukomanan porang merupakan pangan fungsional dengan komposisi yang terdiri dari tepung garut, glukomanan porang, kayu manis, dan gula semut. Umbi garut merupakan pangan

yang memiliki serat dan pati resisten yang tinggi serta indeks glikemik yang rendah (IG=14) sehingga cocok untuk dikonsumsi oleh penyandang DM [7]. Umbi garut mengandung serat pangan sebanyak 14,86 (%db), yaitu serat larut sebanyak 2,37% dan serat tidak larut sebanyak 12,49% [8]. Glukomanan yang terdapat dalam umbi porang mengandung serat larut dan indeks glikemik yang rendah sehingga memiliki efek pada penurunan kadar glukosa dan kolesterol dalam darah [9]. Kayu manis pun memiliki efek hipoglikemik pada tubuh dengan meningkatkan sensitivitas insulin dan meningkatkan ekspresi gen UCP 3 yang berpengaruh terhadap metabolisme asam lemak. Kayu manis terbukti dapat menurunkan kadar glukosa, kolesterol, trigliserida, dan LDL dalam darah [10,11]. Gula semut cocok digunakan pada pengolahan cookies bagi penyandang DM karena memiliki indeks glikemik sebesar 35 yang lebih rendah daripada sukrosa dan glukosa serta mengandung serat pangan yaitu inulin [12,13]. Berdasarkan hasil analisis proksimat, diketahui bahwa cookies garut yang mengandung glukomanan porang pada penelitian ini memiliki indeks glikemik rendah (IG=48,2) dengan kandungan serat larut sebesar 0,57%; serat tidak larut 15,80%; dan pati resisten 2,23% [14].

Berdasarkan penelitian terdahulu, pengujian efek kesehatan dari umbi garut, glukomanan, kayu manis, dan gula semut pada penyandang DM masih dalam bentuk komponen tunggal sehingga peneliti mengembangkan cookies yang mengandung keempat bahan pangan tersebut dan diharapkan memiliki efek sinergis antar bahan. Cookies yang dikembangkan ini telah diuji nilai indeks glikemik yang tergolong rendah dan serat pangan yang tinggi sehingga diperlukan pengujian lebih lanjut terkait efek pemberian cookies garut yang mengandung glukomanan porang sebagai makanan selingan terhadap kadar kolesterol total penyandang DM tipe 2.

## BAHAN DAN METODE

### Desain dan subjek

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental dengan *pre-post-test group design*. Kelompok kontrol yaitu kelompok subjek yang mendapatkan edukasi gizi mengenai DM tipe 2 dan terapi obat-obatan oral penurun glukosa darah yang diberikan oleh dokter saat pemeriksaan rutin di puskesmas. Kelompok intervensi yaitu kelompok subjek yang mendapatkan edukasi gizi mengenai DM tipe 2, terapi obat-obatan oral penurun glukosa darah yang diberikan oleh dokter saat pemeriksaan rutin di puskesmas, dan *cookies* garut yang mengandung glukomanan porang sebagai makanan selingan. Intervensi dilakukan selama 8 minggu dan dilakukan pengambilan sampel darah untuk analisis kadar kolesterol total darah yang dilakukan pada *pre* (minggu 0) dan *post* (minggu 8). Penelitian ini telah mendapatkan kelaikan etik dari pihak Komisi Etik Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada dengan nomor referensi KE/FK/1019/EC/2019 tanggal 30 Agustus 2019. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2019 sampai dengan April 2020.

Subjek pada penelitian ini adalah penyandang DM tipe 2 yang terdaftar sebagai pasien yang melakukan kontrol rutin di empat puskesmas di Kota Yogyakarta yang dipilih menggunakan *purposive sampling*. Kelompok kontrol terdapat di Puskesmas Tegalrejo dan Puskesmas Umbulharjo I sedangkan kelompok intervensi terdapat di Puskesmas Gedongtengen dan Puskesmas Kraton. Subjek penelitian terdiri dari laki-laki dan perempuan berusia 30-60 tahun, belum mengalami *menopause* bagi subjek perempuan, mengonsumsi obat oral penurun glukosa darah yaitu *metformin* dan/atau *glibenclamide*, tidak mengonsumsi obat antihiperlipidemia, memiliki fungsi ginjal baik dan kadar ureum kreatinin normal, tidak sedang hamil/menyusui, tidak memiliki intoleransi terhadap laktosa dan kacang-kacangan. Berdasarkan pertimbangan dari penelitian terdahulu [15], maka jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebesar 22 orang dengan 11 sampel untuk masing-masing kelompok penelitian.

### Pengumpulan dan pengukuran data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan secara langsung oleh peneliti pada *pre* (minggu ke-0) dan *post* (minggu ke-8) intervensi.

*Cookies* garut. Kelompok intervensi diberikan *cookies* garut yang mengandung glukomanan porang sebanyak 2 kali sehari selama 8 minggu sebagai pengganti makanan selingan untuk 2 kali waktu makan makanan selingan. *Cookies* garut dikonsumsi setiap hari sebanyak 5 keping dengan berat 65 gram. *Cookies* garut memiliki kandungan energi sebesar 277,5 kkal; protein 1,5 gram; lemak 13,5 gram; karbohidrat 37,5 gram; serat pangan 12,5 gram; serat larut 0,37 gram; serat tidak larut 10,27 gram; dan pati resisten 1,45 gram. Subjek penelitian diberikan anjuran untuk mengonsumsi asupan zat gizi harian seperti biasa dengan memperhatikan prinsip diet untuk penyandang DM tipe 2. Subjek penelitian diharuskan untuk mengisi lembar konsumsi *cookies* harian dan mengumpulkan kepada peneliti setiap 2 minggu sekali.

*Kadar kolesterol total*. Data kadar kolesterol total merupakan serum kolesterol yang diambil setelah subjek melakukan puasa selama 8 jam. Serum kolesterol dianalisis dengan metode kolorimetri enzimatis (CHOD-PAP) menggunakan *commercial Diasys kit* (*Diasys, Holzeim, Germany*) oleh pihak Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dan Laboratorium Klinik Prima Diagnostika, Yogyakarta.

*Antropometri*. Data antropometri terdiri dari berat badan, indeks massa tubuh (IMT), lingkar pinggang, dan lemak *visceral* yang diukur menggunakan Omron HBF-375 *Body Composition Monitor*. Lingkar pinggang diukur menggunakan *measurement tape* (metline).

*Asupan gizi*. Data asupan zat gizi diperoleh melalui proses wawancara menggunakan kuesioner *semi quantitative food frequency questionnaire* (SQ-FFQ). Asupan zat gizi terdiri dari energi, protein, lemak, karbohidrat, serat pangan, gula, *saturated fatty acid* (SFA), *polyunsaturated fatty acid* (PUFA), *monounsaturated fatty acid* (MUFA), dan kolesterol yang dianalisis menggunakan program Nutrisurvey 2007.

*Aktivitas fisik*. Data aktivitas fisik diperoleh melalui proses wawancara menggunakan kuesioner *International*



*Physical Activity Questionnaires* (IPAQ) versi *short form* yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia.

### Analisis data

Analisis data menggunakan *software* Stata IC 13 (StataCorp, USA) dengan power 80% dan derajat kepercayaan 95%. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Perbedaan data *pre* dan *post* intervensi dianalisis menggunakan *paired t-test* (jika data terdistribusi normal) atau *Wilcoxon test* (jika data tidak terdistribusi normal). Perbedaan data di antara kedua kelompok penelitian dianalisis menggunakan *independent t-test* (jika data terdistribusi normal) atau *Mann-Whitney test* (jika data tidak terdistribusi normal). Uji korelasi antara tingkat kepatuhan konsumsi *cookies* terhadap perubahan kadar kolesterol total dilakukan menggunakan *Pearson correlation*.

### HASIL

Penyandang DM tipe 2 yang menjadi subjek penelitian berjumlah 22 orang yang terdiri dari 5 orang laki-laki dan 6 orang perempuan pada kelompok kontrol serta 6 orang laki-laki dan 5 orang perempuan pada kelompok intervensi. Sebagian besar subjek penelitian pada kedua kelompok tidak merokok, memiliki status gizi dalam kategori obesitas dengan IMT lebih dari 24,9 kg/m<sup>2</sup>, dan memiliki kadar glukosa darah puasa tidak terkontrol yaitu lebih dari 126 mg/dL. Selama penelitian berlangsung, tidak ditemukan *adverse effect* pada subjek penelitian. Kepatuhan konsumsi *cookies* garut sebesar 93,36% yang sudah memenuhi kepatuhan minimal yaitu 80%. Berdasarkan hasil uji korelasi antara tingkat kepatuhan konsumsi *cookies* garut dengan kadar kolesterol total ditemukan korelasi negatif tetapi tidak signifikan ( $r=-0,192$ ;  $p=0,571$ ). Rerata pemenuhan asupan zat gizi per hari dari *cookies* garut dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Secara umum, rerata asupan zat gizi pada kelompok intervensi lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Sebagian besar asupan zat gizi pada kelompok intervensi tersebut tidak mengalami perubahan signifikan, tetapi asupan protein *post* intervensi diketahui menurun secara signifikan ( $p=0,044$ ) dibandingkan dengan *pre*

**Tabel 1. Rerata asupan zat gizi dari *cookies* garut per hari**

| Zat gizi        | Rerata asupan | Persentase (%) pemenuhan zat gizi* |
|-----------------|---------------|------------------------------------|
| Energi (kkal)   | 259           | 66,3                               |
| Protein (g)     | 1,40          | 11,2                               |
| Lemak (g)       | 12,61         | 116,0                              |
| Karbohidrat (g) | 35,02         | 58,0                               |
| Serat (g)       | 11,67         | 196,9                              |
| Gula (g)        | 7,47          | 152,8                              |
| SFA (g)         | 3,27          | 107,5                              |
| PUFA (g)        | 4,67          | 107,5                              |
| MUFA (g)        | 3,74          | 86,0                               |
| Kolesterol (mg) | 20,51         | 10,3                               |

SFA = *saturated fatty acid*; MUFA = *monounsaturated fatty acid*; PUFA = *polyunsaturated fatty acid*

\*Rekomendasi untuk 2 waktu makan makanan selingan (20% dari total kebutuhan)

- 1) Berdasarkan perhitungan menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) [16], laki-laki dengan usia 50 tahun, IMT obesitas, dan aktivitas fisik ringan dianjurkan untuk mengonsumsi energi sebesar 1.800 kkal/hari dengan 360 kkal untuk 2 waktu makan makanan selingan
- 2) Rekomendasi asupan zat gizi dari Perkeni [17], yaitu 10% protein, 25% lemak, 65% karbohidrat, <7% SFA, <10% PUFA, 10% MUFA, dan <200 mg kolesterol
- 3) Rekomendasi asupan serat untuk laki-laki menurut *American Diabetes Association* (ADA) yaitu 38g/hari [18]
- 4) Asupan gula dianjurkan <5%/hari sehingga untuk asupan 1.800 kkal maka asupan gula sebaiknya <22,5 gram/hari [17]

intervensi. Setelah pemberian intervensi berupa *cookies* garut yang mengandung glukomanan porang sebagai makanan selingan selama 8 minggu, terdapat kenaikan rerata asupan zat gizi, tetapi tidak signifikan pada asupan energi, lemak, karbohidrat, serat, gula, PUFA, MUFA, dan kolesterol. Sementara itu, rerata asupan serat pada kedua kelompok mengalami kenaikan, tetapi hanya kelompok kontrol yang meningkat secara signifikan ( $p=0,018$ ). Sementara itu, tidak terdapat perubahan yang signifikan pada hasil pengukuran antropometri dan aktivitas fisik kedua kelompok penelitian (**Tabel 2**).

Hasil analisis menunjukkan terdapat perubahan kadar kolesterol total setelah 8 minggu pada kedua kelompok. Kelompok kontrol memiliki kadar kolesterol total lebih tinggi dibandingkan kelompok intervensi baik pada minggu ke-0 maupun minggu ke-8, tetapi tidak terdapat perbedaan signifikan kadar kolesterol total di antara kedua kelompok penelitian ( $p=0,716$ ). Setelah mengonsumsi *cookies* garut yang mengandung glukomanan porang selama 8 minggu, diketahui

Tabel 2. Perubahan antropometri, asupan zat gizi, profil lipid, dan aktivitas fisik

| Variabel                                   | Kontrol (n=11)     |                    | p value                   | Intervensi (n=11)  |                  | p value                   | p value <sup>e</sup><br>(kontrol vs<br>intervensi) |
|--------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
|                                            | Pre                | Post               |                           | Pre                | Post             |                           |                                                    |
| <b>Usia (tahun)</b>                        | 48,45 ± 4,9        |                    |                           | 47,45 ± 5,94       |                  |                           |                                                    |
| <b>Antropometri</b>                        |                    |                    |                           |                    |                  |                           |                                                    |
| Berat badan (kg)                           | 71,15 ± 14,16      | 71,70 ± 14,35      | 0,145 <sup>b</sup>        | 66,95 ± 15,29      | 67,78 ± 14,92    | 0,323 <sup>b</sup>        | 0,599 <sup>e</sup>                                 |
| IMT (kg/m <sup>2</sup> )                   | 29,29 ± 5,08       | 29,54 ± 5,07       | 0,120 <sup>b</sup>        | 26,15 ± 5,11       | 26,19 ± 5,16     | 0,702 <sup>b</sup>        | 0,292 <sup>d</sup>                                 |
| Lingkar pinggang (cm)                      | 95,47 ± 11,29      | 96,05 ± 14,92      | 0,744 <sup>b</sup>        | 90,69 ± 11,01      | 91,09 ± 14,88    | 0,773 <sup>b</sup>        | 0,938 <sup>d</sup>                                 |
| Lemak visceral                             | 14,50 ± 6,26       | 14,95 ± 6,59       | 0,074 <sup>b</sup>        | 10,82 ± 5,76       | 10,91 ± 5,85     | 0,588 <sup>b</sup>        | 0,209 <sup>d</sup>                                 |
| <b>Asupan zat gizi</b>                     |                    |                    |                           |                    |                  |                           |                                                    |
| Energi (kkal)                              | 1.351 ± 365        | 1.401 ± 223        | 0,565 <sup>b</sup>        | 1.726 ± 512        | 1.727 ± 465      | 0,722 <sup>c</sup>        | 0,777 <sup>d</sup>                                 |
| Protein (g)                                | 52,25 ± 28,08      | 55,15 ± 19,29      | 0,534 <sup>c</sup>        | 72,64 ± 25,26      | 55,44 ± 17,51    | <b>0,044<sup>b*</sup></b> | 0,053 <sup>c</sup>                                 |
| Lemak (g)                                  | 41,97 ± 26,52      | 44,20 ± 12,30      | 0,328 <sup>c</sup>        | 56,69 ± 19,57      | 58,27 ± 11,27    | 0,829 <sup>b</sup>        | 0,718 <sup>c</sup>                                 |
| Karbohidrat (g)                            | 201,71 ± 37,81     | 197,15 ± 42,93     | 0,819 <sup>b</sup>        | 249,07 ± 72,19     | 271,51 ± 69,93   | 0,374 <sup>c</sup>        | 0,362 <sup>d</sup>                                 |
| Serat pangan (g)                           | 13,54 ± 6,16       | 23,55 ± 12,42      | <b>0,018<sup>b*</sup></b> | 19,32 ± 7,64       | 26,74 ± 9,57     | 0,051 <sup>c</sup>        | 0,600 <sup>d</sup>                                 |
| Gula (g)                                   | 31,50 ± 17,91      | 25,10 ± 9,54       | 0,212 <sup>b</sup>        | 38,63 ± 17,15      | 47,41 ± 22,98    | 0,424 <sup>c</sup>        | 0,116 <sup>d</sup>                                 |
| SFA (g)                                    | 15,79 ± 8,24       | 12,36 ± 4,89       | 0,149 <sup>b</sup>        | 16,35 ± 10,55      | 15,11 ± 6,99     | 0,657 <sup>c</sup>        | 0,571 <sup>d</sup>                                 |
| PUFA (g)                                   | 9,51 ± 8,20        | 9,87 ± 4,14        | 0,286 <sup>c</sup>        | 13,12 ± 6,53       | 14,31 ± 2,95     | 0,561 <sup>b</sup>        | 0,670 <sup>e</sup>                                 |
| MUFA (g)                                   | 11,45 ± 10,67      | 11,26 ± 4,83       | 0,230 <sup>c</sup>        | 14,31 ± 5,97       | 17,02 ± 5,48     | 0,155 <sup>c</sup>        | 0,577 <sup>e</sup>                                 |
| Kolesterol (mg)                            | 173,57 ± 169,03    | 92,47 ± 50,82      | 0,155 <sup>c</sup>        | 185,56 ± 63,14     | 197,11 ± 103,90  | 0,681                     | 0,127 <sup>d</sup>                                 |
| <b>Profil lipid</b>                        |                    |                    |                           |                    |                  |                           |                                                    |
| Kolesterol total (mg/dL)                   | 194,73 ± 34,37     | 210,27 ± 40,27     | 0,122 <sup>b</sup>        | 182,36 ± 21,12     | 202,55 ± 29,82   | <b>0,040<sup>b*</sup></b> | 0,716 <sup>d</sup>                                 |
| <b>Aktivitas fisik (Mets-menit/minggu)</b> | 2.258,73 ± 3298,40 | 1.239,36 ± 1614,81 | 0,328 <sup>c</sup>        | 1.427,46 ± 1149,65 | 941,36 ± 1123,07 | 0,350 <sup>c</sup>        | 0,896 <sup>e</sup>                                 |

Data disajikan dalam rerata ± SD; \* p < 0,05  
 IMT = indeks massa tubuh; SFA = *saturated fatty acid*; MUFA = *monounsaturated fatty acid*; PUFA = *polyunsaturated fatty acid*;  
<sup>a</sup> Perbedaan antara perubahan variabel penelitian pada kelompok kontrol terhadap kelompok intervensi;  
<sup>b</sup> *Paired t-test*; <sup>c</sup> *Wilcoxon test*; <sup>d</sup> *Independent t-test*; <sup>e</sup> *Mann-Whitney test*

Tabel 3. Perubahan kadar kolesterol total menurut data kategorikal

| Kategori kolesterol total  | Kontrol (n=11)     |           | Intervensi (n=11)  |           |
|----------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|
|                            | Pre                | Post      | Pre                | Post      |
| Normal (<200 mg/dL)        | 54,55 (6)          | 54,55 (6) | 72,73 (8)          | 27,27 (3) |
| Batas atas (200-239 mg/dL) | 36,36 (4)          | 18,18 (2) | 27,27 (3)          | 63,64 (7) |
| Tinggi (≥240 mg/dL)        | 9,09 (1)           | 27,27 (3) | 0 (0)              | 9,09 (1)  |
| <i>P-value</i>             | 0,368 <sup>a</sup> |           | 0,102 <sup>a</sup> |           |

Data disajikan dalam persentase (jumlah); <sup>a</sup> Uji *Stuart-Maxwell (Marginal homogeneity)*

kelompok intervensi mengalami peningkatan kadar kolesterol total secara signifikan ( $p=0,040$ ). Berdasarkan data pada **Tabel 3**, terdapat 1 subjek yang mengalami peningkatan kadar kolesterol total dengan kategori tinggi ( $\geq 240$  mg/dL).

## BAHASAN

Salah satu terapi untuk memperbaiki profil lipid adalah dengan mengonsumsi makanan yang memiliki kandungan serat yang tinggi. Pola makan dengan menerapkan prinsip *Mediterranean diet* telah banyak diteliti efeknya terhadap penurunan kolesterol. *Mediterranean diet* merupakan diet yang dilakukan dengan memperbanyak asupan serat dari makanan berbasis tumbuhan seperti sayuran, buah-buahan, *whole grain*, kacang-kacangan, dan biji-bijian serta sumber lemak sehat dari zaitun dan ikan salmon [19]. Penelitian eksperimental melaporkan bahwa penerapan *Mediterranean diet* selama 8 minggu terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah [20]. Serat pangan dapat difermentasi oleh bakteri di kolon membentuk asam lemak rantai pendek (SCFA) yaitu asetat, butirat, dan propionat yang berpengaruh terhadap sintesis kolesterol [21]. *Cookies* garut dalam penelitian ini termasuk kategori tinggi serat karena memiliki kandungan serat pangan lebih dari 6 gram per 100 gram [22].

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perubahan rerata kadar kolesterol total pada kelompok intervensi setelah mengonsumsi *cookies* garut yang mengandung glukomanan porang selama 8 minggu. Rerata kadar kolesterol total pada kelompok intervensi mengalami peningkatan dari  $182,36 \pm 21,12$  menjadi  $202,55 \pm 29,82$  mg/dL dan signifikan secara statistik ( $p=0,04$ ). Hal berbeda ditemukan pada penelitian penyandang DM tipe 2 yang diberikan intervensi *cookies* yang mengandung *psyllium* 10 gram sebanyak 4 keping per hari selama 12 minggu menunjukkan penurunan kadar kolesterol total yang signifikan [23]. Efek hipokolesterolemik suatu produk dipengaruhi oleh kandungan serat larut di dalamnya [24]. Studi yang dilakukan pada mencit yang diinduksi DM tipe 2 kemudian diberikan suplementasi serat pangan dari

ekstrak *barley* yang mengandung 1,38 gram serat larut dan 8,87 gram serat tidak larut selama 4 minggu menunjukkan hasil tidak adanya perubahan pada kadar kolesterol total [25]. Demikian juga dengan penelitian ini yaitu *cookies* garut yang dikonsumsi sebanyak 65 gram per hari oleh penyandang DM tipe 2 memiliki kandungan serat pangan sebanyak 10,64 gram yaitu serat larut sebesar 0,37 gram, serat tidak larut 10,27 gram, serta pati resisten 1,44 gram tidak memberikan efek penurunan pada kadar kolesterol total.

Dibandingkan dengan studi yang telah ada sebelumnya, *cookies* garut dengan penambahan 1% glukomanan porang pada penelitian ini memiliki kandungan serat larut lebih sedikit dan serat tidak larut lebih banyak. Serat larut diketahui dapat membentuk gel viskus dan memperlambat waktu pengosongan lambung. Serat larut juga lebih mudah difermentasi oleh bakteri kolon menjadi SCFA yang memiliki efek hipokolesterolemik lebih baik dibandingkan serat tidak larut. Sementara itu, serat tidak larut dapat memperlambat waktu transit makanan di pencernaan dan meningkatkan *fecal bulk* sehingga mengurangi konstipasi, tetapi tahan terhadap degradasi *gut microbiota* sehingga hanya sedikit yang dapat difermentasi menjadi SCFA [26,27].

Produksi SCFA di kolon dipengaruhi oleh *gut microbiota* sehingga ketika terjadi gangguan pada aktivitas *gut microbiota* juga akan memengaruhi SCFA. Studi menunjukkan bahwa penyandang DM tipe 2 mengalami *gut dysbiosis* yaitu terjadi ketidakseimbangan pada komposisi *gut microbiota* dan malfungsi aktivitas metabolik bakteri [28]. Pada penyandang DM tipe 2 yang mengonsumsi karbohidrat berlebih menyebabkan rendahnya konsentrasi propionat dan butirat di feses dibandingkan dengan individu non-diabetes [29]. Kondisi *dysbiosis* pada penyandang DM tipe 2 maka terjadi gangguan permeabilitas usus dan hilangnya homeostasis energi yang mengakibatkan endotoksemia, inflamasi ringan, hiperglikemia, hiperlipidemia, obesitas, dan resistensi insulin [30]. Hal tersebut mungkin dapat menjadi penyebab kadar kolesterol total penyandang DM tipe 2 dalam penelitian ini tidak mengalami perubahan walaupun telah diberikan *cookies* garut yang mengandung glukomanan porang dengan kadar serat pangan yang tinggi.

Asupan gula dan karbohidrat di antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi diketahui memiliki perbedaan signifikan ( $p=0,005$ ;  $p=0,004$ ) yaitu kelompok intervensi mengalami peningkatan asupan gula dan karbohidrat setelah 8 minggu. *Cookies* garut dalam penelitian ini memiliki kandungan gula yang melebihi rekomendasi untuk 2 kali waktu makan makanan selingan, tetapi peningkatan asupan gula kemungkinan juga dapat bersumber dari asupan zat gizi lain yang dikonsumsi oleh subjek selama penelitian berlangsung. Berdasarkan hasil pengisian kuesioner SQ-FFQ, beberapa subjek penelitian di kelompok intervensi masih mengonsumsi makanan manis seperti *snack* manis dalam kemasan serta minuman manis seperti teh dan kopi dengan penambahan gula. Kebiasaan konsumsi gula berlebih dapat meningkatkan kadar kolesterol total darah karena terjadi peningkatan sintesis lemak hepatis sehingga konsentrasi kolesterol di dalam sirkulasi darah meningkat [31]. *Cookies* garut yang mengandung glukomanan porang disarankan sebagai substitusi makanan selingan pada penelitian ini. Namun, beberapa subjek menjadikan *cookies* garut tersebut sebagai makanan komplementer sehingga asupan zat gizi mengalami peningkatan.

Asupan lemak pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi memiliki perbedaan signifikan ( $p=0,011$ ). Asupan lemak meningkat pada kedua kelompok walaupun tidak signifikan ( $p=0,328$ ;  $p=0,829$ ) yaitu asupan lemak pada kelompok intervensi lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. *Cookies* garut dalam penelitian ini memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi karena adanya penambahan margarin dan telur pada proses pembuatan. Bagi penyandang DM tipe 2, tidak dianjurkan mengonsumsi lemak hingga melebihi 20-25% dari total kebutuhan energi dan SFA lebih dari 7% per hari. Hasil penelitian serupa melaporkan bahwa penyandang DM tipe 2 memiliki rerata asupan harian lemak 52,1 gram dan SFA 15 gram yang melebihi rekomendasi serta memiliki hubungan searah yang signifikan dengan peningkatan kadar kolesterol darah ( $r=0,467$ ;  $p=0,001$ ) [32]. Rerata asupan kolesterol harian pada kelompok intervensi sebelum penelitian sebesar  $185,56 \pm 63,14$  mg sedangkan setelah 8 minggu menjadi  $197,11 \pm 103,90$  mg. Asupan kolesterol sebanyak 100-700 mg per hari diketahui dapat meningkatkan plasma

kolesterol walaupun dalam jumlah sedikit [33]. Konsumsi tinggi kolesterol dapat mencegah biosintesis kolesterol dan ekskresi asam empedu sehingga kadar kolesterol total dalam darah akan meningkat [34].

Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat penurunan signifikan asupan protein kelompok intervensi ( $p<0,05$ ). Tidak diketahui secara pasti apakah penurunan asupan protein disebabkan oleh konsumsi *cookies* garut. Efek konsumsi protein terhadap penyandang DM tipe 2 belum memiliki bukti yang cukup kuat. Suatu penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan kadar kolesterol darah penyandang DM tipe 2 pada dua kelompok, baik yang mengurangi maupun tidak mengurangi konsumsi protein berbasis tumbuhan [35]. Selain itu, eksperimen terhadap mencit yang diberikan protein *whey* tidak menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol total [36]. Namun, konsumsi protein yang berlebihan dapat meningkatkan risiko komplikasi pada penyandang DM tipe 2.

Pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi menunjukkan penurunan aktivitas fisik selama 8 minggu penelitian walaupun tidak signifikan. Kelompok kontrol mengalami penurunan sebesar  $1.019,36 \pm 3.732,60$  METs-menit/minggu sedangkan kelompok intervensi mengalami penurunan sebesar  $486,09 \pm 1.453,12$  METs-menit/minggu. Rekomendasi aktivitas fisik bagi penyandang DM tipe 2 adalah 150 menit/minggu dengan intensitas sedang, tetapi masih sering ditemukan banyak individu dengan diabetes memiliki kebiasaan *sedentary* sehingga tidak mampu meningkatkan aktivitas fisiknya. Latihan aerobik diketahui memiliki efek positif pada tekanan darah, profil lipid, resistensi insulin, dan kadar HbA1c. Kombinasi latihan keseimbangan, fleksibilitas, dan *resistance* dapat membantu kontrol metabolik, profil lipid, dan komposisi tubuh penyandang DM tipe 2 [37].

Efek penurunan kadar kolesterol total dari aktivitas fisik masih belum diketahui secara pasti. Kadar kolesterol total dapat turun apabila terdapat kombinasi antara aktivitas fisik terutama latihan aerobik dengan pengaturan makan seperti pembatasan jumlah kalori [38,39]. Studi lain menemukan bahwa aktivitas fisik tidak memiliki efek protektif terhadap kadar kolesterol total dengan kombinasi IMT dan lingkar pinggang yang berbeda [40]. Penelitian tersebut melaporkan bahwa aktivitas fisik lebih

berpengaruh terhadap kadar kolesterol HDL dan rasio total kolesterol/kolesterol HDL. Individu dengan IMT *obese* memiliki derajat lemak *visceral* yang berkorelasi positif secara signifikan dengan kadar kolesterol total [41]. Berat badan diketahui memiliki pengaruh terhadap metabolisme kolesterol pada DM tipe 2 yang menyebabkan absorpsi kolesterol lebih tinggi dan sintesis kolesterol lebih rendah pada individu dengan IMT normal dibandingkan dengan IMT *obese* [42].

Penelitian ini tentu memiliki beberapa kelemahan yang mungkin dapat mempengaruhi hasil penelitian. Kelemahan tersebut yaitu sampel penelitian yang terlalu kecil, kadar serat larut dalam *cookies* garut yang lebih rendah dibandingkan penelitian sebelumnya, dan tidak terdapat pembatasan pada rekomendasi asupan zat gizi harian sehingga efektivitas konsumsi *cookies* garut belum terlihat. Selain itu, masih terdapat beberapa subjek yang mengonsumsi asupan zat gizi melebihi rekomendasi yang seharusnya serta frekuensi pemantauan terhadap subjek yang hanya dilakukan seminggu sekali sehingga memungkinkan *cookies* garut dijadikan sebagai makanan komplementer bukan sebagai makanan substitusi untuk dua waktu makan makanan selingan. *Cookies* garut dijadikan makanan komplementer sehingga asupan diet harian akan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.

## SIMPULAN DAN SARAN

Rerata kadar kolesterol total penyandang DM tipe 2 meningkat secara signifikan setelah mengonsumsi *cookies* garut yang mengandung glukomanan porang sebagai makanan selingan selama 8 minggu. Pemberian *cookies* garut yang mengandung glukomanan sebagai makanan selingan pengganti pada 2 kali waktu makan makanan selingan tidak efektif untuk perbaikan kadar kolesterol total pada penyandang DM tipe 2. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan sampel yang lebih besar, melakukan pengontrolan dan pembatasan asupan zat gizi harian, memastikan bahwa *cookies* garut yang mengandung glukomanan porang dikonsumsi sebagai substitusi makanan selingan bukan sebagai makanan komplementer, serta melakukan pengukuran dan pengujian terhadap kadar *short chain fatty-acids* (SCFA) dalam feses subjek penelitian setelah mengonsumsi

*cookies* garut yang mengandung glukomanan porang untuk mengetahui pengaruhnya terhadap penyandang DM tipe 2.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian, Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan dana penelitian melalui hibah Rekognisi Tugas Akhir (RTA) (3151/UN1/DITLIT/DITLIT/ LT/ 2019) yang diberikan kepada Dr. Lily Arsanti Lestari, STP., MP.

## Pernyataan konflik kepentingan

Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## RUJUKAN

1. Shahab A. Komplikasi kronik DM penyakit jantung koroner. Jakarta: Interna Publishing; 2010.
2. Simonen P. Cholesterol metabolism in type 2 diabetes [Thesis]. Finlandia: University of Helsinki; 2002.
3. Fernandez ML, Andersen CJ. Effects of dietary cholesterol in diabetes and cardiovascular disease. Clin Lipidol. 2017;9(6):607–16. doi: 10.2217/clp.14.40
4. Zhou Q, Wu J, Tang J, Wang J, Lu C, Wang P. Beneficial effect of higher dietary fiber intake on plasma HDL-C and TC/HDL-C ratio among chinese rural-to-urban migrant workers. Int J Environ Res Public Health. 2015;12(5):4726–38. doi: 10.3390/ijerph120504726
5. Gunness P, Gidley MJ. Mechanisms underlying the cholesterol-lowering properties of soluble dietary fibre polysaccharides. Food Funct. 2010;1(2):149–55. doi: 10.1039/c0fo00080a
6. Wong JMW, Souza R De, Kendall CWC, Emam A, Jenkins DJA. Colonic health: fermentation and short chain fatty acids. J Clin Gastroenterol. 2006;40(3):235–43. doi: 10.1097/00004836-200603000-00015
7. Marsono Y. Indeks glikemik umbi-umbian. Bul Agritech. 2002;22(1):13–6.
8. Harmayani E, Utami T, Purwandani L. Potensi tepung serat bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) sebagai prebiotik pada *Bifidobacterium longum* dan *Lactobacillus acidophilus*. In: Prosiding Seminar Nasional PATPI. Manado: 15-17 September 2011; 2011.
9. Kumar CHP, Lokesh T, Gobinath M, Kumar B, Saravanan D. Anti-diabetic and anti-hyperlipidemic activities of glukomannan isolated from *Araucaria cunninghamii* seeds. J Chem Pharm Sci. 2013;6(3):204–9.



10. Allen RW, Schwartzman E, Baker WL, Coleman CI, Phung OJ. Cinnamon use in type 2 diabetes: an updated systematic review and meta-analysis. *Ann Fam Med*. 2013;11(5):452–9. doi: 10.1370/afm.1517
11. Zare R, Najarzadeh A, Zarshenas MM, Shams M, Heydari M. Efficacy of cinnamon in patients with type II diabetes mellitus: a randomized controlled clinical trial. *Clin Nutr*. 2019;38(2):549–56. doi: 10.1016/j.clnu.2018.03.003
12. Paudi F. Kandungan nutrisi gula merah kelapa. [series online] 2012 [cited 2019 Sep 22]. Available from: URL: <http://www.ryan-isra.net/kandungan-nutrisi-gula-merah-kelapa/>
13. Srikaeo K, Thongta R. Effects of sugarcane, palm sugar, coconut sugar and sorbitol on starch digestibility and physicochemical properties of wheat based foods. *Int Food Res J*. 2015;22(3):923–9.
14. Lestari LA, Gama D, Huriyati E, Prameswari AA, Harmayani E. Glycemic index and glycemic load of arrowroot (*Maranta Arundinaceae*) cookies with the addition of cinnamon (*Cinnamomum Verum*) and porang (*Amorphophallus oncophyllus*) glucomannan. *Food Res*. 2020;4(3):866–72. doi: 10.26656/fr.2017.4(3).401
15. Thathola A, Srivastava S, Singh G. Effect of foxtail millet (*Setaria italica*) supplementation on serum glucose, serum lipids and glycosylated hemoglobin in type 2 diabetics. *Diabetol Croat*. 2011;40(1):23–8.
16. Wahyuningsih R. Penatalaksanaan diet pada pasien. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2013.
17. Perkeni. Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2015. Jakarta: PB Perkeni; 2015.
18. Ley SH, Hamdy O, Mohan V, Hu FB. Diabetes 1 prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies. *Lancet*. 2014;383(9933):1999–2007. doi: 10.1016/s0140-6736(14)60613-9
19. Sikalidis AK, Kelleher AH, Kristo AS. Mediterranean diet. *Encyclopedia*. 2021;371–87. doi: 10.3390/encyclopedia1020031
20. Meslier V, Laiola M, Roager HM, De Filippis F, Roume H, Quinquis B, et al. Mediterranean diet intervention in overweight and obese subjects lowers plasma cholesterol and causes changes in the gut microbiome and metabolome independently of energy intake. *Gut*. 2020;69(7):1258–68. doi: 10.1136/gutjnl-2019-320438
21. Ismaiel M. Dietary fiber role in type 2 diabetes prevention. *Br Food J*. 2016;118(4):961–75. doi: 10.1108/BFJ-08-2015-0297
22. Foschia M, Peressini D, Sensidoni A, Brennan CS. The effects of dietary fibre addition on the quality of common cereal products. *J Cereal Sci*. 2013;58(2):216–27. doi: 10.1016/j.jcs.2013.05.010
23. Soltanian N, Janghorbani M. Effect of flaxseed or psyllium vs. placebo on management of constipation, weight, glycemia, and lipids: a randomized trial in constipated patients with type 2 diabetes. *Clin Nutr ESPEN*. 2019;29:41–8. doi: 10.1016/j.clnesp.2018.11.002
24. Zhong Y, Marungruang N, Fåk F, Nyman M. Effects of two whole-grain barley varieties on caecal SCFA, gut microbiota and plasma inflammatory markers in rats consuming low- and high-fat diets. *Br J Nutr*. 2015;113(10):1558–70. doi: 10.1017/S0007114515000793
25. Li L, Pan M, Pan S, Li W, Zhong Y, Hu J, et al. Effects of insoluble and soluble fibers isolated from barley on blood glucose, serum lipids, liver function and caecal short-chain fatty acids in type 2 diabetic and normal rats. *Food Chem Toxicol*. 2020;135:110937. doi: 10.1016/j.fct.2019.110937
26. Surampudi P, Enkhmaa B, Anuurad E, Berglund L. Lipid lowering with soluble dietary fiber. *Curr Atheroscler Rep*. 2016;18(75). doi: 10.1007/s11883-016-0624-z
27. Soliman GA. Dietary cholesterol and the lack of evidence in cardiovascular disease. *Nutrients*. 2018;10(6):780. doi: 10.3390/nu10060780
28. Larsen N, Vogensen FK, Van Den Berg FWJ, Nielsen DS, Andreasen AS, Pedersen BK, et al. Gut microbiota in human adults with type 2 diabetes differs from non-diabetic adults. *PLoS One*. 2010;5(2):e9085. doi: 10.1371/journal.pone.0009085
29. Adachi K, Sugiyama T, Yamaguchi Y, Tamura Y, Izawa S, Hijikata Y, et al. Gut microbiota disorders cause type 2 diabetes mellitus and homeostatic disturbances in gut-related metabolism in Japanese subjects. *J Clin Biochem Nutr*. 2019;64(3):231–8. doi: 10.3164/jcbrn.18-101
30. Ojo O, Ojo OO, Zand N, Wang X. The effect of dietary fibre on gut microbiota, lipid profile, and inflammatory markers in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Nutrients*. 2021;13(6):1805. doi: 10.3390/nu13061805
31. Te Morenga LA, Howatson AJ, Jones RM, Mann J. Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(1):65–79. doi: 10.3945/ajcn.113.081521
32. Wiardani NK, Dewantari NM, Purnami KI, Prasanti PAG. Hubungan asupan lemak dan serat dengan kadar kolesterol pada penderita diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Ilmu Gizi*. 2018;7(2):35–41.
33. Harman NL, Leeds AR, Griffin BA. Increased dietary cholesterol does not increase plasma low density lipoprotein when accompanied by an energy-restricted diet and weight loss. *Eur J Nutr*. 2008;47(6):287–93. doi: 10.1007/s00394-008-0730-y
34. Lin DS, Connor WE. The long term effects of dietary cholesterol upon the plasma lipids, lipoproteins, cholesterol absorption, and the sterol balance in man: the demonstration of

- feedback inhibition of cholesterol biosynthesis and increased bile acid excretion. *J Lipid Res.* 1980;21(8):1042–52. doi: 10.1016/S0022-2275(20)34764-7
35. de la Cruz-Ares S, Gutiérrez-Mariscal FM, Alcalá-Díaz JF, Quintana-Navarro GM, Podadera-Herreros A, Cardelo MP, et al. Quality and quantity of protein intake influence incidence of type 2 diabetes mellitus in coronary heart disease patients: from the cordioprev study. *Nutrients.* 2021;13(4):1217. doi: 10.3390/nu13041217
  36. Hamad EM, Taha SH, Abou Dawood AGI, Sitohy MZ, Abdel-Hamid M. Protective effect of whey proteins against nonalcoholic fatty liver in rats. *Lipids Health Dis.* 2011;10:57. doi: 10.1186/1476-511x-10-57
  37. Cannata F, Vadalà G, Russo F, Papalia R, Napoli N, Pozzilli P. Beneficial effects of physical activity in diabetic patients. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2020;5(3):70. doi: 10.3390/jfmk5030070
  38. Barreira E, Novo A, Vaz JA, Pereira AMG. Dietary program and physical activity impact on biochemical markers in patients with type 2 diabetes: a systematic review. *Aten Primaria.* 2018;50(10):590–610. doi: 10.1016/j.aprim.2017.06.012
  39. Kim YJ, Hwang JY, Kim H, Park S, Kwon O. Diet quality, physical activity, and their association with metabolic syndrome in Korean adults. *Nutrition.* 2019;59:138–44. doi: 10.1016/j.nut.2018.08.009
  40. Loprinzi PD, Addoh O. The association of physical activity and cholesterol concentrations across different combinations of central adiposity and body mass index. *Heal Promot Perspect.* 2016;6(3):128–36. doi: 10.15171/hpp.2016.21
  41. Sumarni. Hubungan antara derajat lemak visceral dengan profil lipid pada dewasa obesitas. *J Ilm Kedokt.* 2019;6(1):45–54.
  42. Simonen PP, Gylling H, Miettinen TA. Body weight modulates cholesterol metabolism in non-insulin dependent type 2 diabetics. *Obes Res.* 2002;10(5):328–35. doi: 10.1038/oby.2002.46

## Pemantauan status gizi balita di Kota Yogyakarta: metode pelaksanaan, tantangan, dan persepsi ibu balita tentang posyandu selama pandemi COVID-19

Rachmawati Widyaningrum<sup>1</sup>, Annisa Parisudha<sup>1</sup>, Yuni Wahyuningsih Setiawan<sup>1</sup>, Nurfaizah Jawardi<sup>1</sup>, Nur Hurriah Nabila Faras<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

### ABSTRACT

**Background:** COVID-19 pandemic brings a higher risk of malnutrition because of the economic crisis that emphasizes the importance of child nutritional status monitoring during the pandemic. However, nutrition-related care in health care faces several challenges by the social limitation policy for preventing virus spreading challenges include delivery, coordination, and follow-up methods. In addition, the mothers' perception concerning the importance of nutritional status monitoring also becomes the determinant of their participation. **Objective:** This research aimed to explore the implementation method, challenges, and mothers' perception of the children's nutritional status monitoring process during a pandemic through "posyandu" by applying health protocols. **Methods:** This research is a descriptive qualitative study in which the data were collected using in-depth interviews. The respondents in this study were mothers of a child aged 0-5 years who lived in Yogyakarta and participated actively in posyandu. Data triangulation was applied by interviewing the cadres of posyandu and nutritionists in health care or office in Yogyakarta. **Results:** The posyandu delivered the measurements by adjusting the method with an invitation divided into several measurement sessions or a door-to-door system to minimize crowd. The obstacles faced were the need to procure medical devices and ensure the validity of the data obtained. **Conclusion:** Child nutritional status monitoring during the COVID-19 pandemic was conducted by applying COVID-19 safety protocols according to the recommendations of the Indonesian Ministry of Health. There should be sufficient support from stakeholders to help posyandu overcome the obstacles: the procurement of medical equipment to meet the health protocol requirements. In addition, there is a need to improve parents' skills in measuring child anthropometric measurement through education and guidelines.

**KEYWORDS:** child's nutritional status; COVID-19; malnutrition; nutritional status monitoring; posyandu

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Pandemi COVID-19 berisiko meningkatkan angka malnutrisi sebagai dampak krisis ekonomi yang ditimbulkan. Hal tersebut menekankan pentingnya pemantauan status gizi anak, meskipun pelayanan terkait gizi dan kesehatan anak juga mengalami berbagai tantangan dengan diberlakukannya pembatasan sosial untuk mencegah penularan. Tantangan tersebut meliputi metode pelaksanaan, koordinasi, dan tindak lanjut hasil pemantauan. Selain itu, persepsi ibu tentang pentingnya memantau status gizi juga menjadi faktor partisipasi ibu balita dalam mengikuti posyandu. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji metode pelaksanaan, tantangan yang dihadapi, serta persepsi ibu balita tentang pentingnya pemantauan status gizi balita di posyandu pada masa pandemi COVID-19 dengan penyesuaian protokol kesehatan. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang dilaksanakan melalui wawancara mendalam (*indepth interview*) dengan subjek ibu balita. Validitas data ditriangulasikan dengan hasil wawancara kader dan petugas gizi dari Puskesmas maupun Dinas Kesehatan Kota. **Hasil:** Pelaksanaan pemantauan status gizi di Kota Yogyakarta di masa pandemi dilaksanakan dengan penyesuaian metode dengan sistem sesi melalui undangan dan sistem *door-to-door* untuk meminimalkan terjadinya kerumunan. Metode pelaksanaan posyandu beragam sesuai dengan kondisi masing-masing posyandu dan kendala yang dihadapi adalah terkait validitas data serta pengadaan alat-alat kesehatan untuk memenuhi syarat protokol kesehatan. **Simpulan:** Kegiatan pemantauan status gizi balita selama pandemi COVID-19 dilaksanakan

**Korespondensi:** Rachmawati Widyaningrum, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan, UAD Kampus III Jl. Prof. Dr. Soepomo, Umbulharjo Yogyakarta, DIY, e-mail: [rachmawati.widyaningrum@gizi.uad.ac.id](mailto:rachmawati.widyaningrum@gizi.uad.ac.id)

**Cara sitasi:** Widyaningrum R, Parisudha A, Setiawan YW, Jawardi N, Faras NHN. Pemantauan status gizi balita di Kota Yogyakarta: metode pelaksanaan, tantangan, dan persepsi ibu balita tentang posyandu selama pandemi COVID-19. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2022;19(1):39-48. doi: 10.22146/ijcn.71703

dengan protokol kesehatan menyesuaikan anjuran dari Kemenkes RI. Lebih lanjut, dukungan pengadaan alat-alat kesehatan untuk memenuhi syarat protokol kesehatan sangat diperlukan. Edukasi dan panduan tentang tata cara pengukuran status gizi secara mandiri oleh orang tua juga sangat diperlukan untuk mendapatkan data yang valid.

**KATA KUNCI:** status gizi balita; COVID-19; malnutrisi; pemantauan status gizi anak; posyandu

## PENDAHULUAN

Wabah COVID-19 yang telah ditetapkan sebagai pandemi dunia oleh *World Health Organization* (WHO), membawa risiko yang signifikan terhadap status gizi dan kesehatan kelompok rentan, termasuk diantaranya bayi dan balita. Hal tersebut disebabkan oleh dampak pandemi pada pendapatan rumah tangga, terbatasnya akses pasar dan akses pada makanan bergizi serta layanan kesehatan. Situasi ini menjadi semakin mengkhawatirkan mengingat data pada awal krisis, Indonesia sudah memiliki masalah kurang gizi pada 2 juta anak balita dengan gizi kurang (*wasting*) dan 7 juta anak kerdil (*stunting*) yang berisiko memburuk akibat dampak pandemi [1].

Di tingkat provinsi, menurut laporan profil kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tahun 2019, DIY telah memiliki masalah kurang energi protein (gizi kurang dan gizi buruk) sebesar 8,35%. Lebih lanjut, Kota Yogyakarta menduduki peringkat ketiga tertinggi dengan angka kurang energi protein (KEP) sebesar 8,46% yang lebih tinggi dari angka di tingkat Provinsi DIY [2]. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia melakukan beberapa upaya untuk meminimalkan risiko tersebut berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI No. 75 Tahun 2019 tentang Penanggulangan Krisis Kesehatan dan Permenkes No. 4 Tahun 2019 tentang Standar Teknis Pemenuhan Mutu Pelayanan Dasar pada Standar Pelayanan Minimal Bidang Kesehatan. Upaya tersebut diantaranya melakukan koordinasi pada berbagai tingkat wilayah dan menerbitkan Pedoman Pelayanan Kesehatan Balita pada masa tanggap darurat COVID-19, salah satunya tentang pemantauan status gizi balita [3,4]. Aturan tersebut juga berlaku di DIY sebagai daerah terdampak COVID-19.

Pos pelayanan terpadu (posyandu) sebagai bentuk kegiatan pemantauan status gizi balita secara berkala di masyarakat, juga mengalami penyesuaian dalam pelaksanaannya selama masa wabah. Janji temu hingga pemantauan status gizi secara mandiri menjadi salah satu pilihan yang dapat dilaksanakan untuk

menjaga status gizi anak tetap terpantau [5]. Selain itu, penggunaan teknologi dalam pemantauan status gizi juga dapat diterapkan, contohnya dengan penggunaan aplikasi kesehatan berbasis *smartphone*. Hasil studi menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *mobile-health* untuk monitoring status gizi dapat diterapkan dan meningkatkan efisiensi penyimpanan data status gizi sekaligus mengurangi potensi kerumunan [6,7]. Situasi pandemi juga membawa dampak dalam bentuk penurunan partisipasi peserta posyandu. Sebuah studi di Kota Palu yang mengkaji tentang pelaksanaan posyandu menunjukkan bahwa pandemi COVID-19 juga telah mempengaruhi pelaksanaan posyandu terkait penurunan jumlah balita ditimbang dan cakupan imunisasi pada periode awal pandemi [8].

Hasil studi lain telah melaporkan beberapa metode pelaksanaan dari pedoman layanan pemantauan status gizi tersebut. Namun demikian, gambaran tentang implementasi program pemantauan status gizi balita selama pandemi COVID-19 yang lebih spesifik di Kota Yogyakarta masih terbatas. Hal tersebut terutama pada jenis metode pelaksanaan, tantangan, dan persepsi ibu terhadap pentingnya pemantauan status gizi anak yang berdampak pada tingkat partisipasi posyandu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi institusi terkait dan juga bagi pengambil kebijakan dalam hal kesiapsiagaan sistem pemantauan status gizi balita pada masa wabah untuk meminimalkan risiko malnutrisi pada periode kritis pertumbuhan dan perkembangan anak.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode kualitatif yang bertujuan untuk mengkaji pelaksanaan, tantangan, dan persepsi ibu balita tentang pemantauan status gizi balita pada masa pandemi COVID-19 di Posyandu. Penelitian ini dilaksanakan secara *online* dan *offline* di Kota Yogyakarta yaitu di lima Kecamatan terpilih yaitu Kecamatan Danurejan,

Umbulharjo, Kotagede, Mantrijeron, dan Kraton pada bulan Mei 2021- Mei 2022. Responden dalam penelitian adalah ibu dari balita di Kota Yogyakarta yang didapatkan melalui metode *purposive sampling* hingga data yang didapatkan jenuh. Data disebut jenuh jika sudah tidak ada lagi data atau informasi tambahan meskipun peneliti telah memperluas kelompok sasaran untuk mendapatkan data yang lebih beragam [9]. Kriteria inklusi penelitian adalah ibu memiliki anak usia 0-5 tahun dan aktif mengikuti posyandu selama masa pandemi di wilayah Kota Yogyakarta. Metode triangulasi data dilakukan dengan wawancara kepada kader posyandu dan petugas gizi di wilayah Kota Yogyakarta. Kriteria inklusi responden triangulasi yaitu kader atau petugas gizi yang menjadi pelaksana posyandu sebelum dan selama masa pandemi; mampu memberikan informasi yang relevan dengan penelitian; dan bersedia ikut dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Responden triangulasi dipilih secara *purposive sampling*. Metode triangulasi digunakan untuk meningkatkan kredibilitas dan temuan penelitian dengan cara membandingkan terhadap data yang ada menggunakan teknik wawancara mendalam. Triangulasi dilakukan untuk menghindari adanya bias dalam penelitian [10]. Secara keseluruhan terdapat 16 responden yang berpartisipasi dalam studi ini. Responden terdiri dari 9 ibu balita, 4 kader posyandu, dan 3 petugas gizi.

Data dikumpulkan dengan metode wawancara mendalam (*indepth interview*). Peneliti melakukan wawancara dan dibantu oleh dua asisten yang berperan sebagai notulen dan mengamati proses wawancara. Asisten utama adalah satu dosen Prodi Gizi Universitas Ahmad Dahlan (UAD) dan asisten pendamping adalah mahasiswa gizi UAD. Pertanyaan wawancara meliputi pelaksanaan pemantauan status gizi di posyandu beserta metode dan tantangannya serta persepsi responden tentang pelaksanaan pemantauan status gizi. Selanjutnya, triangulasi dilakukan dengan metode *indepth interview* dengan triangulasi sumber.

Analisis data dilakukan dengan tahapan membuat transkrip hasil wawancara, menganalisis, membuat *coding data*, memilah data berdasarkan masalah yang akan dijawab, dan membandingkan hasil antara jawaban-jawaban responden dengan teori terbaru [11]. Persetujuan

etik penelitian dinyatakan dalam surat nomor 012106041 tertanggal 8 Juli 2021 yang dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian UAD, Yogyakarta.

## HASIL

### Implementasi pemantauan status gizi balita di masa pandemi

#### *Pelaksanaan pemantauan status gizi balita*

Pada masa pandemi COVID-19, posyandu sebagai sarana pemantauan status gizi anak tetap dilaksanakan dengan beberapa penyesuaian metode berdasarkan protokol kesehatan yang berlaku. Beberapa penyesuaian tersebut yaitu dengan melakukan penjadwalan pelaksanaan sehingga jumlah balita yang diperbolehkan mengikuti posyandu pada rentang waktu tersebut dibatasi untuk mencegah kerumunan. Beberapa posyandu juga menerapkan metode pemantauan status gizi dengan cara *door-to-door* atau kader akan datang dari rumah ke rumah balita peserta posyandu untuk melaksanakan pemantauan status gizi.

*“Kalau pas itu nggak ada posyandu waktu awal 3 bulan itu sampai ada adaptasi kebiasaan baru. Tapi kan sempet ada on off juga waktu setelah paska adaptasi kebiasaan baru itu. Tapi kalau pas itu biasanya kadernya datang berkunjung ke rumah.”* (Responden EL, ibu balita)

*“Posyandu tetap diadakan karena meninjau dari perkembangan anak balita itu jadi kita sistemnya dibagi pakai undangan.”* (Responden FY, kader posyandu)

*“Kalau arahan pertama kali kita juga ada surat dari Dinkes, surat edaran bahwa diharapkan posyandu itu dilaksanakan jadi kita juga menyampaikannya seperti itu ke kader posyandu dengan menyesuaikan situasi dan kondisi wilayahnya dan disertai dengan prokes.”* (Responden NE, petugas puskesmas)

Dalam kondisi kasus COVID-19 meningkat dan posyandu ditiadakan, ibu balita dihibau untuk tetap mengukur status gizi anak dengan menimbang secara mandiri dan atau mengunjungi pelayanan kesehatan seperti bidan, rumah sakit, dan puskesmas.

*“Bulan Juli 2021 kita libur total tapi masih ada dapur balita jadi kita mengirimkan menu-menu*



*balita itu lewat kader RT masing-masing. Terus untuk pengukurannya kita juga mohon ke kader RT, jadi setiap RT mesti ada kader posyandunya. Untuk datanya nanti diserahkan ke saya, saya yang merekapnya dan menyerahkan ke Puskesmas.”* (Responden FY, kader posyandu)

Beberapa posyandu yang sudah melakukan adaptasi kebiasaan baru, melaksanakan kegiatan dengan melakukan pembagian jam kedatangan peserta posyandu untuk menghindari kerumunan dan tetap menerapkan aturan protokol kesehatan. Informasi tentang pembagian jadwal disampaikan kepada ibu balita menggunakan *whatsapp messenger*.

*“Jam kegiatan posyandunya juga nggak langsung digabung, nanti per RT jam berapa di bagi-bagi gitu..nggak langsung barengan.”* (Responden ES, ibu balita)

Temuan yang menarik pada hasil tersebut adalah meskipun pada panduan menyebutkan bahwa pemberian makanan tambahan (PMT) dilaksanakan seperti biasa, tetapi seluruh responden menyatakan bahwa terdapat perubahan dalam metode pemberian PMT. Pemberian makanan ini dibagikan dalam bentuk kemasan dan peserta posyandu dihibau untuk segera meninggalkan lokasi setelah selesai penimbangan. Hal tersebut bertujuan untuk mencegah kerumunan akibat antrian pembagian dan pemorsian PMT yang biasanya ditakar langsung pada piring makan yang dibawa peserta dan membatasi waktu kehadiran di posyandu dengan tidak diperkenankan makan bersama di lokasi penimbangan. Menurut responden, PMT yang disajikan pada saat pandemi COVID-19 sama dengan menu yang biasa diberikan posyandu pada kondisi normal. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peran aktif posyandu dengan melakukan inovasi dan penyesuaian metode yang diperlukan untuk mengoptimalkan pelaksanaan protokol kesehatan dalam mencegah penularan COVID-19. Selain itu, pelaksanaan kegiatan pada kondisi normal seperti stimulasi tumbuh kembang dan konsultasi gizi untuk sementara ditiadakan.

*“Kalau dulu itu pakai sebelum pandemi itu pakai tempat makan sendiri kalau sekarang dibungkus langsung gitu..kalau menu-menu nya masih sama.”* (Responden ES, ibu balita)

*“Untuk menu PMT kalau yang biasanya ibu balita itu membawa tempat makan sendiri, pada masa pandemi ini kami menggunakan dus untuk mengemas menu PMT.”* (Responden TN, kader posyandu)

### **Persepsi ibu tentang pentingnya pemantauan status gizi**

Secara umum ibu balita memiliki persepsi bahwa memantau status gizi balita penting untuk dilakukan, meskipun pada masa pandemi. Responden berpendapat bahwa status gizi anak berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan anak untuk saat ini dan di masa depan. Selain itu, pemantauan status gizi ini juga penting untuk mencegah orang tua menjadi abai dan lengah terhadap pertumbuhan anak.

*“Penting banget, e... terutama untuk balita e.. apalagi bayi usia sampai 2 tahun itu memang-memang walaupun itu kadang memang cukup depresing ya kalau gak sesuai harapan tapi itu memang survive yang harus memang ditelan tiap bulannya karna e... kalau kita gak pemantauan otomatis memang kita bakal abai dan lengah.”* (Responden EL, ibu balita)

*“Penting banget karena benar-benarkan sangat mengerikan kalo benar-benar setiap bulan nggak di cek.....karena takutnya nanti bisa kekurangan .. kekurangan protein kan efeknya apa gitu.. jadi kan benar-benar kita harus tau..tau status nya dia gimana nanti takutnya stunting gitu.”* (Responden AD, ibu balita)

### **Kendala saat melaksanakan pemantauan status gizi di masa pandemi**

Ibu balita dan kader posyandu menyatakan bahwa terdapat beberapa tantangan yang dihadapi saat melaksanakan posyandu di masa pandemi COVID-19. Kendala yang ditemukan menurut ibu balita adalah perlu tambahan persiapan untuk memenuhi syarat protokol kesehatan. Selain itu, terdapat risiko ketidakakuratan jika ibu diminta untuk mengukur mandiri atau kader melakukan penimbangan dari rumah kerumah karena terdapat keterbatasan alat ukur, lokasi pengukuran yang tidak memenuhi syarat, dan kurangnya kompetensi ibu dalam melakukan penimbangan yang tepat. Jika pengukuran tidak memungkinkan untuk dilakukan, maka data penimbangan akan kosong.

*"Kendalanya kadang kalau nggak ada posyandu itu ya cuma tidak ada alat timbangannya aja."* (Responden AN, ibu balita)

*"Mungkin nggak mantep karena juga ngukur tinggai badannya seadanya. Jadi nimbang di pinggir jalan dan diukur tinggi badannya di pinggir jalan tapi cara ngukurnya tidak mepet dinding jadi adek berdiri di dipinggir jalan langsung diukur seperti itu kan beda."* (Responden DW, ibu balita)

*"Mulai sejak masa pandemi, untuk menimbang berat badan bayi menggunakan timbangan digital. Jadi ibu dan anaknya ditimbang dahulu kemudian baru setelahnya ibunya ditimbang sendiri. Sebelum pandemi, anak-anak di posyandu biasanya ditimbang pakai timbangan gantung (dacin)."* (Responden M, ibu balita)

Petugas gizi juga membenarkan bahwa terkadang terdapat ketidakakuratan hasil pengukuran untuk anak yang dilaporkan mengalami kurang gizi sehingga petugas gizi harus melakukan *cross check* data untuk memastikan dan menindaklanjuti laporan tersebut. Hal ini menekankan bahwa pentingnya pendampingan dalam melakukan pengukuran mandiri oleh orang tua di rumah untuk meningkatkan ketepatan tata cara, alat, dan akurasi hasil pengukuran. Selain itu, pengukuran yang dilakukan secara *door to door* harus dipastikan kesesuaian alat dan cara pengukurannya. Oleh karena itu, salah satu upaya untuk mengurangi risiko ketidakakuratan data dan mengedukasi masyarakat tentang bagaimana tata cara pengukuran status gizi anak secara mandiri, pemangku kepentingan telah melakukan upaya penyusunan video tutorial pengukuran status gizi oleh orang tua.

*"Kemungkinan bias data ada, karena kita tidak tahu persis apa yang dilaksanakan, karena kalau pengukuran itu harus tepat mulai caranya yang tepat, alat yang digunakan itu harus sesuai, nanti kalau misalnya ada data yang menyimpang atau kayaknya kurang pas untuk hasilnya seperti ini ya nanti kita validasi gitu. Kita kelompokkan dulu mana yang normal mana yang beda. Kalau ada hasil yang aneh kami beri tahu ke kadernya dan kami tanyakan, kalau perlu nanti didatangkan balitanya sama ibunya."* (Responden NE, petugas puskesmas)

*"Kami juga bekerjasama dengan Dinas DP3P2KB Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Kominfo untuk bisa membuat video, video tutorial*

*pelaksanaan pemantauan pertumbuhan anak selama pandemi."* (Responden NL, petugas gizi)

Berdasarkan persepsi kader, tantangan yang dihadapi saat melaksanakan posyandu adalah adanya tambahan anggaran posyandu untuk menyediakan alat-alat protokol kesehatan meliputi masker, termometer, dan *hand sanitizer*. Alat-alat tersebut disediakan secara swadaya oleh masing-masing posyandu. Kegiatan posyandu selama pandemi juga diakui oleh para kader membutuhkan waktu lebih lama karena dilakukan pembagian jam bagi para peserta posyandu untuk menghindari kerumunan. Selain itu, para kader juga mengeluhkan ketidaknyamanan dalam mengenakan masker dalam kurun waktu yang cukup lama, terlebih ketika ada anjuran untuk mengenakan masker ganda.

*"Lebih susah. Kalau sekarang itu kita harus menyediakan alat pengukur suhu. Terus kita ukur suhunya. Menyediakan tempat mencuci tangan dan sabunnya. Yang paling nggak enak itu kalau pakai masker lama-lama, apalagi harus double. Ya kan sekarang dianjurkan untuk double. Kalau biasanya sebelum pandemi itu satu jam rampung. Sesudah pandemi ini kita minimal dua jam, nanti bisa tiga jam. Jam 9 undangannya, jam 12 baru rampung. Nah itu kita pakai masker yang enggak betah."* (Responden FY, kader posyandu)

Kendala lainnya dalam melakukan pemantauan status gizi di masa pandemi ini adalah kecemasan ibu balita terhadap penularan virus COVID-19 sehingga berpengaruh terhadap keikutsertaannya dalam kegiatan posyandu.

*"Ada ibu balita yang selama pandemi ini tidak mau keluar, dia mengukur sendiri. Saking hati-hatinya itu tidak mau keluar. Dia mengukur balitanya sendiri, ada yang begitu. Terus kalau ga punya alat pengukur, itu nanti kadernya yang datang mengukur gitu."* (Responden FY, kader posyandu)

### **Persepsi ibu terhadap perubahan status gizi balita di masa pandemi**

Pada bahasan ini, ibu memiliki beberapa pendapat yang berbeda-beda, yaitu sebagian ibu merasa bahwa status gizi anak cenderung naik, tidak berubah, turun, dan beberapa menyatakan bahwa berat badan anak mengalami kenaikan

dan penurunan secara fluktuatif. Beberapa responden juga menyatakan bahwa penurunan berat badan anak terutama disebabkan sakit seperti demam, batuk, dan pilek. Beberapa responden lain juga menambahkan bahwa anak mereka memiliki pola makan yang unik dan menyebabkan berat badan anak tersebut fluktuatif.

*“Ya kalau pas kebetulan kemarin juga mengalami diare, anaknya pada saat itu dia habis naik setengah kilo berat badannya langsung melorot lagi.... makanya kalau pas anaknya mau makan berat badannya sudah naik, tau-tau sakit wahh udah susah banget itu.”* (Responden ES, ibu balita)

Namun demikian, responden lain menyatakan bahwa berat badan anak cenderung naik karena anak-anak tidak diizinkan keluar rumah dan menyebabkan anak berisiko lebih rendah untuk sakit.

*“Selama pandemi malah dia kelihatan lebih gemuk yaa..lebih gemuk berat badannya juga di timbang naiknya lebih cepat gitu.”* (Responden DW, ibu balita)

*“Alhamdulillah selama pandemi ini ya karna dirumah jadi jarang sakit, sangat jarang sekali sakit, nafsu makannya juga lebih tinggi, makan terus dan ada peningkatan yang cukup signifikan selama pandemi.”* (Responden EL, ibu balita)

### **Intervensi untuk menjaga status gizi anak** **Informasi tentang pemberian makan anak selama pandemi**

Selama pandemi, tidak ada himbauan khusus yang disampaikan pihak puskesmas dan posyandu terkait bagaimana menjaga status gizi dan imunitas anak di masa pandemi. Pesan yang disampaikan secara umum sama dengan pesan gizi pada kondisi normal seperti mengonsumsi sayur dan buah.

*“Pokoknya itu ya cuman timbangan aja sama ya tinggi badan ya pokoknya ukur-ukuran aja. Sosialisasi menjaga status gizi anak selama pandemi itu juga gak ada, menjaga kesehatan juga itu gak ada.”* (Responden EL, ibu balita)

*“Kalau selama pandemi ini nggak ada. Ya paling pas penimbangan itu aja. Pas penimbangan itu diberi tahu, ditelateni ya bu makannya, gitu.”* (Responden ES, ibu balita)

### **Intervensi anak malnutrisi dan efektivitasnya**

Responden menyampaikan bahwa bagi anak balita yang termasuk dalam kriteria kurang gizi akan diberikan intervensi berupa pemberian makanan tambahan (PMT) yang jenisnya bervariasi sesuai kebijakan puskesmas. Intervensi ini menurut responden tidak ada perubahan sejak sebelum hingga selama pandemi. Program ini menurut sebagian responden meningkatkan status gizi anak selama masa pemantauan, tetapi beberapa orang tua memilih tidak memberikan PMT kepada balitanya karena merasa putra atau putrinya tidak mengalami kurang gizi dan PMT yang diberikan tidak sesuai kebutuhan dan selera anak.

*“...mendapat undangan dari kecamatan untuk mengambil bantuan PMT balita stunting, saya bingung, hah stunting, stunting dari mana itu ya. Kenapa bisa. Yang patut disayangkan ini caranya tuh sebenarnya gimana penilaiannya tentang stunting nya itu seperti apa .. padahal di buku KIA nya ya memang anak saya bukan yang di zona hijau tua itu tapi memang dia secara konsisten di jalurnya dia. Tidak ada sampai memotong garis dari dua-duanya dari berat badan maupun tinggi badan gak ada yang potong garis sampai ekstrim gitu.”* (Responden EL, ibu balita)

*“Lho .. lha itu kasusnya itu ga semua merespon baik bun. Ada yang dijual bund, saya dapat laporan. Karena bantuan dari puskesmas itu kan banyak. Gula satu kilo, beras 10 kilo, telur 1 kilo, kacang ijo, pokoknya banyak bu..itu ada yang dijual bund..gitu.. Kemarin saya dapat laporan “Lha iki, mba \_\_\_\_\_ kae dapet PMT seko puskesmas malah didol”. Adohh... dengan alasan, “lha piye lha wong anakku susah makan, nanti nek tak lama lama tak biarkan koyo telur barang yo busuk.”* (Responden FY, kader posyandu)

Sementara untuk anak dengan gizi buruk, terdapat perubahan layanan dalam bentuk *drive-thru* dari sebelumnya balita gizi buruk harus dirawat jalan di Rumah Pemulihan Gizi (RPG).

*“Kalau untuk balita yang ee...gizi buruk itu kami ada rumah pemulihan gizi ya mbak tapi ya.. tapi selama pandemi ini drive-thru ya buk, jadi formulanya itu diambil oleh orang tua balita itu gizi buruk tadi, diberikan dirumah gitu..... Sebelum pandemi, ada dirawat disitu di rumah pemulihan gizi.. rawat jalan.....Iya.. jadi*

*diambil.. diambil orang tua formulanya terus diajarkan dia dirumah, kan sudah ada paket-paketannya itu ya, nah dia diajarin sama diberikan konseling juga tentang PMBA.” (Responden NL, petugas gizi)*

## BAHASAN

Posyandu merupakan program pemerintah yang diterapkan sebagai salah satu cara mengatasi masalah gizi anak di Indonesia. Kegiatan yang dilaksanakan di posyandu meliputi observasi antropometri, memberikan perawatan kesehatan dasar, pemberian makanan tambahan (PMT), dan edukasi kesehatan [12]. Berdasarkan hasil di atas tentang ditiadakannya kegiatan posyandu pada saat jumlah kasus COVID-19 naik, selaras dengan hasil survei yang dilakukan UNICEF dan Kementerian Kesehatan pada bulan April 2021 yang menunjukkan bahwa 64% layanan posyandu ditangguhkan pada periode ini [13]. Data lain yang diambil pada bulan Juni-Juli 2020 di Kabupaten Nganjuk juga menunjukkan bahwa 85,7% balita tidak mendapatkan layanan pemantauan tumbuh kembang [14]. Penelitian lain di Kota Depok juga menunjukkan bahwa layanan posyandu dihentikan sekitar bulan April hingga Mei 2020 karena jumlah kasus yang meningkat dan sebagian besar masyarakat di wilayah tersebut merasa takut untuk hadir ke posyandu. Sementara pemantauan tumbuh kembang dilaksanakan secara mandiri di rumah dengan buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) atau kunjungan rumah oleh kader bagi balita berisiko [15]. Hal tersebut merujuk pada buku panduan pelayanan kesehatan balita pada masa pandemi COVID-19 bagi tenaga kesehatan, yang memaparkan bahwa apabila di suatu daerah terjadi peningkatan jumlah kasus penderita COVID-19 serta diberlakukan kebijakan pembatasan sosial berskala besar (PSBB), maka kegiatan pemantauan status gizi balita seperti posyandu dapat ditunda sementara, pemantauan pertumbuhan dan perkembangan balita dilakukan secara mandiri di rumah menggunakan buku KIA sedangkan pada pemantauan bayi dan balita berisiko dilakukan melalui telekonsultasi/janji temu/kunjungan ke rumah. Kegiatan pelayanan imunisasi dan pemberian vitamin A difasilitasi dengan janji temu dan pelaksanaan pemberian obat pencegahan massal cacing ditunda sementara.

Lebih lanjut, laporan UNICEF juga menyatakan bahwa salah satu dampak COVID-19 di bidang gizi adalah cukup banyak anggaran yang seharusnya digunakan untuk layanan gizi, tetapi terserap untuk respon COVID-19. Oleh karena itu, hampir seperempat puskesmas di Indonesia hanya menyelenggarakan setengah dari layanan gizi termasuk konseling pemberian makan bayi dan anak. Layanan gizi mengalami perubahan mekanisme seperti konseling dilakukan melalui telepon, kelompok pendukung ibu secara daring, dan pembagian pita LILA untuk mendeteksi *wasting* lebih awal [16].

Seluruh responden penelitian ini meyakini bahwa pemantauan secara berkala sangat perlu dan penting dilakukan bahkan selama pandemi COVID-19 berlangsung. Pendapat responden tersebut sejalan dengan pendapat Suriastini [14] yang menyatakan bahwa pemantauan tumbuh kembang berfungsi sebagai *early warning* yang memberikan petunjuk jika terdapat kendala dalam proses pertumbuhan anak dan masalah dalam status gizi anak. Salah satu contoh pengukuran tinggi badan untuk mendeteksi adanya *stunting* dan berat badan untuk mengetahui apakah berat badan anak normal atau tidak.

Meskipun demikian, beberapa responden juga menyatakan bahwa ada rasa takut dan cemas mengikuti kegiatan posyandu selama pandemi. Hal ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menyatakan bahwa mayoritas ibu memiliki tingkat kecemasan yang tinggi terhadap penularan virus COVID-19 sehingga berdampak pada partisipasi ibu yang rendah dalam melakukan pemantauan tumbuh kembang anak serta imunisasi di posyandu. Tingkat pengetahuan yang rendah mengenai upaya dalam menerapkan protokol kesehatan dan pencegahan penularan virus menjadi salah satu faktor penyebab tingginya angka kecemasan ibu balita [17].

Peran aktif kader untuk mensosialisasikan kegiatan posyandu di era adaptasi kebiasaan baru serta penyediaan sarana-prasarana yang mendukung penerapan protokol kesehatan yang aman selama pandemi COVID-19 diharapkan dapat mempengaruhi keikutsertaan ibu balita dalam kegiatan posyandu. Kecemasan merupakan salah satu bentuk dari perwujudan tingkah laku psikologis yang muncul dari perasaan kekhawatiran yang bersifat subjektif dan dapat dipicu oleh pengalaman baru yang tidak diketahui [18]. Pandemi COVID-19 merupakan



pengalaman baru bagi kita semua dan wabah ini memunculkan perasaan khawatir untuk melaksanakan pemantauan status gizi melalui posyandu karena merasa bahwa anak-anak merupakan kelompok rentan [19].

Hasil yang menarik dari penelitian ini adalah ditemukan fenomena pada anak yang justru mengalami kenaikan berat badan. Sebuah studi di Saudi Arabia, Britain, dan Turki [20] juga mengangkat kajian tentang fenomena kenaikan berat badan pada anak selama pandemi akibat perubahan pola makan anak. Hasil studi menunjukkan bahwa saat pandemi, perhatian orang tua terhadap gizi anak sangat tinggi. Namun demikian, orang tua juga menunjukkan adanya indikasi konsumsi makanan tidak sehat, seperti soft drinks dan jus berpemanis. Selain itu, terdapat peningkatan konsumsi makanan olahan beku (*frozen food*) dan juga makanan manis seperti cokelat dan biskuit jika dibandingkan sebelum pandemi. Lebih dari 50% responden juga menyampaikan bahwa selama *lockdown*, anak-anak makan sesuai jadwal yang teratur. Pada orang tua yang anaknya mengalami peningkatan berat badan, tetapi tidak ada peningkatan konsumsi makanan tidak sehat selama pandemi, hal tersebut dapat disebabkan oleh aktivitas fisik anak yang terbatas, bermain game dalam durasi yang lama, dan atau ketidakteraturan jam tidur.

Pandemi membawa risiko kesehatan dan dampak terhadap tumbuh kembang anak [21]. Diet yang salah, malnutrisi, dan obesitas dapat memburuk akibat terbatasnya layanan publik terhadap kelompok rawan dan kesulitan mendapatkan asupan gizi yang sehat. Selain itu, aktivitas di luar ruangan yang terbatas memicu pola hidup sedenter dan peningkatan konsumsi makanan kemasan yang tinggi garam dan rendah gizi. Hasil penelitian ini juga menemukan informasi yang terbatas dari posyandu terkait informasi pemberian makan anak di masa pandemi. Studi lain juga menyatakan bahwa sebagian besar ibu (38,7%) mendapatkan informasi tentang praktik pemberian MP-ASI dari media sosial sedangkan ibu yang menyatakan mendapatkan informasi dari posyandu hanya 14,7% [22].

Selain itu, validitas data hasil pengukuran antropometri juga menjadi salah satu aspek yang perlu diperhatikan terkait laporan hasil pengukuran antropometri secara mandiri dari orang tua. Pengukuran antropometri anak jarak jauh dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti

dengan adanya panduan dalam bentuk video maupun leaflet tentang prosedur pengukuran antropometri anak. Namun demikian, tantangan akan muncul ketika alat ukur yang dibutuhkan tidak tersedia sehingga orang tua melaporkan hanya berdasar perkiraan atau tidak sesuai dengan panduan. Disamping itu, beberapa orang tua dari anak kurang dari 2 tahun juga melakukan teknik mengurangi hasil pengukuran penimbangan ibu dan anak dengan berat badan ibu menggunakan timbangan injak, jika penggunaan timbangan bayi tidak memungkinkan [23]. Penelitian lain menunjukkan bahwa hasil penimbangan berat badan yang dilaporkan cenderung lebih rendah daripada hasil pengukuran di klinik. Perbedaan pengukuran berat badan tersebut dapat disebabkan oleh ketidakakuratan timbangan yang digunakan saat pengukuran di rumah [24].

Lebih lanjut, sistem posyandu *door-to-door* juga meningkatkan risiko ketidaktepatan pengukuran karena pemasangan alat ukur yang tidak sesuai standar pemasangan alat. Keterampilan seorang kader dalam mengukur tinggi badan ini sangat menentukan intervensi selanjutnya. Kesalahan melakukan pengukuran dapat mempengaruhi hasil data status gizi dan penatalaksanaan yang dilakukan [25]. Terkait dengan intervensi anak dengan malnutrisi gizi kurang dan gizi buruk, secara umum prosedur pelaporan dan intervensi masih sama dibandingkan dengan sebelum pandemi. Penyesuaian yang dilakukan adalah perubahan penanganan anak gizi buruk dari sistem rawat jalan yaitu petugas kesehatan yang akan menyiapkan dan memberikan formula, menjadi beralih ke ibu dari anak gizi buruk yang diajarkan cara penyiapan dan pemberiannya. Hal tersebut sesuai dengan instruksi Kemenkes terkait penatalaksanaan anak gizi buruk yaitu “anak gizi buruk (BB/PB atau BB/TB di bawah -3 SD), harus tetap diberikan pelayanan sesuai tatalaksana gizi buruk dengan memperhatikan beberapa pembatasan pertemuan/kontak (periode pertemuan/kontrol) dan *physical distancing* serta harus menggunakan alat perlindungan diri (APD) untuk mencegah penularan COVID-19” [4].

## SIMPULAN DAN SARAN

Pada masa pandemi COVID-19, pengukuran status gizi dilaksanakan dengan memperhatikan



protokol kesehatan sesuai panduan yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan RI. Metode pelaksanaan posyandu beragam sesuai dengan kondisi masing-masing posyandu seperti undangan terbatas dan pengukuran dari rumah ke rumah. Kendala yang penting dan harus ditindaklanjuti adalah terkait validitas data yang sangat mempengaruhi penanganan gizi anak selanjutnya. Di samping itu, diperlukan juga dukungan pengadaan alat-alat kesehatan untuk memenuhi syarat protokol kesehatan. Hal ini menekankan bahwa bantuan pengadaan alat kesehatan bagi posyandu oleh pemerintah merupakan kebutuhan mendasar dalam pelaksanaan pemantauan status gizi di masa pandemi. Edukasi tentang tata cara pengukuran status gizi secara mandiri oleh orang tua juga perlu lebih disebarluaskan, termasuk alat-alat yang bisa dan boleh digunakan untuk mengukur antropometri anak.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan dukungan baik dalam bentuk material maupun non-material sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

#### Pernyataan konflik kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini

#### RUJUKAN

1. UNICEF, UNFPA, IFAD, WHO, FAO, WFP. Joint statement of food and nutrition security in the context of COVID-19 pandemic in Indonesia. [series online] 2020 [cited 2021 Jan 18]. Available from: URL: <https://www.unicef.org/indonesia/reports/fao-ifad-unfpa-wfp-who-and-unicef-joint-statement-on-food-security-and-nutrition>
2. Dinas Kesehatan DIY. Profil kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2019. Yogyakarta: Dinas Kesehatan DIY; 2020.
3. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.75 Tahun 2019 tentang Penanggulangan Krisis Kesehatan. [series online] 2019 [cited 2021 Jan 18]. Available from: URL: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/138674/permenkes-no-75-tahun-2019>
4. Kementerian Kesehatan RI. Panduan pelayanan kesehatan balita pada masa tanggap darurat COVID-19. Jakarta: Kemenkes RI; 2020.
5. Kementerian Kesehatan RI. Panduan kesehatan balita pada masa pandemi COVID-19. Jakarta: Kemenkes RI; 2020.
6. Hendryani A, Nurdinawati V, Susana E, Ma'murotun M, Damayanti D. Mobile-health for recording and monitoring nutritional status of toddler during COVID-19 pandemic era. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*. 2022;7(1):124–30. doi: 10.26905/abdimas.v7i1.5786
7. Helmyati S, Dipo DP, Adiwibowo IR, Wigati M, Safika EL, Hariawan MH, et al. Monitoring continuity of maternal and child health services, Indonesia. *Bull World Health Organ*. 2022;100(2):144–154A. doi: 10.2471/BLT.21.286636
8. Wandira BA, Suarayasa and K. The impact of the covid-19 pandemic on the posyandu program in Palu City. *Int J Innov Res Educ Sci*. 2021;8(2):140–5.
9. Saunders B, Sim J, Kingstone T, Baker S, Waterfield J, Bartlam B, et al. Saturation in qualitative research: exploring its conceptualization and operationalization. *Qual Quant*. 2018;52(4):1893–907. doi: 10.1007/s11135-017-0574-8
10. Noble H, Heale R. Triangulation in research, with examples. *Evid Based Nurs*. 2019;22(3):67–8. doi: 10.1136/ebnurs-2019-103145
11. Tejoyuwono AAT, Sudargo T, Padmawati RS. Persepsi mahasiswa Program Studi Gizi Kesehatan terhadap citra tubuh ahli gizi. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2011;8(1):42–9. doi: 10.22146/ijcn.17730
12. Susanto T, Syahrul, Sulistyorini L, Rondhianto, Yudisianto A. Local-food-based complementary feeding for the nutritional status of children ages 6–36 months in rural areas of Indonesia. *Korean J Pediatr*. 2017;60(10):320–6. doi: 10.3345/kjp.2017.60.10.320
13. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, UNICEF. Imunisasi rutin pada anak selama pandemi COVID-19 di Indonesia: persepsi orang tua dan pengasuh. [series online] 2020 [cited 2021 Jan 18]. Available from: URL: <https://www.unicef.org/indonesia/id/laporan/imunisasi-rutin-anak-selama-pandemi-covid-19-di-indonesia>
14. Suriastini W, Alfah D, Sikoki B, Hermoko R, Rifai IU, Prasetya D, et al. Dampak pandemi COVID-19 terhadap layanan kesehatan balita. *Jurnal Keluarga Berencana*. 2021;6(1):1–10. doi: 10.37306/kkb.v6i1.56
15. Yulia R, Syafiq A, Pratomo H, Sulastri NE. Dampak pandemi COVID-19 pada layanan kesehatan ibu dan anak (KIA) di Kota Depok. *Ikesma: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2021;17(2):87–95. doi: 10.19184/ikesma.v17i2.25067
16. UNICEF. Towards a child-focused COVID-19 response and recovery: a call to action. [series online] 2021 [cited 2021 Jan 18]. Available from: URL: <https://www.unicef.org/indonesia/reports/towards-child-focused-covid-19-response-and-recovery>

17. Aritonang J, Anita S, Sinarsi, Sirega WW. Kecemasan pandemi COVID-19 dalam keikutsertaan posyandu di Kelurahan Pekan Tanjung Morawa Tahun 2020. *Jurnal Health Reproductive*. 2020;5(1):34–42. doi: 10.51544/jrh.v5i1.1426
18. Stuart GW. Buku saku keperawatan jiwa. 5th ed. Penerbit Kedokteran: EGC; 2006.
19. Luh N, Dian P, Sari Y, Dewa I, Gde A, Pradipta F, et al. Perceptions of health workers, cadres, and mothers regarding the posyandu program during COVID-19 pandemic: a qualitative study. *International Journal of Nursing and Health Services (IJHNS)*. 2022;5(1):107-16.
20. Bahatheg RO. Young children's nutrition during the COVID-19 pandemic lockdown: a comparative study. *Early Child Educ J*. 2021;49(5):915–23. doi: 10.1007/s10643-021-01192-3
21. Araujo LA de, Veloso CF, Souza M de C, de Azevedo JMC, Tarro G. The potential impact of the COVID-19 pandemic on child growth and development: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2021;97(4):369-377. doi: 10.1016/j.jped.2020.08.008
22. Sari MGK, Widyaningsih V, Wardani MM, Murasmita A, Ghufroon AA. Hubungan pemantauan pertumbuhan anak baduta pada masa pandemi COVID-19 dan pengetahuan ibu tentang MP-ASI dengan status gizi. *J SEMAR*. 2020;10(1):70–7. doi: 10.20961/semar.v10i1.46911
23. Haddad EN, Kojaoghlanian T, Comstock SS. Moving toward remote, parent-reported measurements in pediatric anthropometrics for research and practice. *Front Pediatr*. 2022;10: :838815. doi: 10.3389/fped.2022.838815. doi: 10.3389/fped.2022.838815
24. Tenenbaum A, Shefer-Averbuch N, Lazar L, Yakobovitch-Gavan M, Phillip M, Oron T. Growth assessment of children during the COVID-19 pandemic—Can we rely on parental measurements? *Acta Paediatr*. 2021;110(11):3040–5. doi: 10.1111/apa.16034
25. Rusdiarti R. Analisis pengukuran ketepatan antropometri tinggi badan balita pada pelatihan kader posyandu di Panduan Kecamatan Jelbuk. *Health Information: Jurnal Penelitian*. 2019;11(2):173–81.