



# Jurnal Gizi Klinik Indonesia

The Indonesian Journal of Clinical Nutrition (IJCN)



Artikel

Juli 2020, Volume 17 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 Ervira 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*

mpus Utama  
kes Malang

o.01  
20

JGKI	Tahun 17	Nomor 1	Hlm. 1-52	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 (PERGIZI)  
Asosiasi Dietisien Indonesia (AsDI)



Dipindai dengan

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

Bunga Astria Paramashanti<sup>1,2</sup>, Stella Benita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Nutrition, Faculty of Health Sciences, Universitas Alma Ata, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Sydney School of Public Health, The University of Sydney, NSW 2006, Australia

## ABSTRACT

**Background:** Indonesia's national stunting prevalence remains high. The transition from exclusive breastfeeding to poor complementary feeding practices may put infants at higher risk of becoming stunting. **Objective:** This study aimed to analyse the relationship between the early introduction of complementary food and stunting among young children aged 6-23 months in Kebumen Regency. **Methods:** A cross-sectional study design was conducted among 307 young children in Kebumen Regency, Central Java Province, Indonesia, by using multistage cluster sampling. Our primary outcome was stunting or height-for-age z-score <-2, whereas independent variables were child, maternal, and household factors. Univariate and multivariate logistic regression were performed to assess significant determinants at the level of significance 0.05. **Results:** Timely introduction of complementary food was a protective factor against stunting (AOR= 0.54; 95%CI: 0.31-0.94). Female children were less likely to be associated with stunting (AOR= 0.54; 95%CI: 0.32-0.93). Conversely, variables which significantly increased the risk of becoming stunting included older children aged 12-17 months (AOR= 2.01; 95%CI: 1.05-3.84) and 18-23 months (AOR= 4.17; 95%CI: 2.15-8.08) and maternal occupation in agricultural sectors (AOR= 3.77; 95%CI: 1.17-12.1). **Conclusions:** Child factors associated with stunting was the first timing of complementary feeding, child sex, and child age. Maternal factor linked to stunting was mother's occupation in the agricultural sector. This study indicated that child and maternal factors play essential roles in childhood stunting.

**KEYWORDS:** factors associated; infants and young children; stunting; timing of complementary food introduction

## INTRODUCTION

Growth failure is commonly found in children under five years old. In Indonesia, the stunting rate remains high, even though there is an improvement in the overall economy (1). National Institute of Health and Research Development 2018 reported a very high rate of stunting with 30.8% of children were stunted (2). Hence, increasing understanding of stunting's determinants for specific settings is of high importance to reduce its magnitude and impacts.

As soon as delivery, the mean of length-for-age Z-score is already placed below the reference and drops considerably until the children reach two years of age (3). While stunting may begin since *utero*, it indicates that there

are vital roles of maternal factors such as poor nutrition before and during pregnancy, short maternal stature, teenage pregnancy, infections, short birth interval, and poor mental health (4). At the child level, repeated infections and poor breastfeeding practices such as delayed initiation, not exclusively breastfed, and early weaning breastfeeding may contribute to stunted growth (4). Meanwhile, a much greater problem was seen between six and 24 months during the complementary feeding period (3,4). This period highlights the significance of breastmilk transition to foods with issues such as inadequate energy content of food, poor dietary diversity, low micronutrients, infrequent feeding, and poor hygiene practice when handling foods (4).

**Corresponding author:** Bunga Astria Paramashanti, Department of Nutrition, Faculty of Health Sciences, Universitas Alma Ata, Jalan Brawijaya No. 99 Tamantirto, Bantul, Yogyakarta, 55183, Indonesia, Tel: +62 274 434 2288, Fax: +62 274 434 2269, e-mail: [bunga@almaata.ac.id](mailto:bunga@almaata.ac.id)

**How to cite:** Paramashanti BA, Benita S. Early introduction of complementary food and childhood stunting were linked among children aged 6-23 months. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2020;17(1):1-8. doi: 10.22146/ijcn.53788

Stunting may occur from multi-faceted factors. Household and community factors also play an important part in childhood stunting. At the household level, issues include food insecurity, poor sanitation and water supply, inadequate child care and stimulation, and low educational attainment of caregivers (4). In a broader context, community factors that may influence are health care systems, education, culture, food system, environment, political economy, urbanization, and social supports (4,5).

In Indonesia, several studies have been conducted to assess the determinants of stunted growth among children. A multilevel analysis of Basic Health Research showed that associated factors of stunting were history of low birth weight, male sex, older age children, parity more than three, less than four antenatal care visits, and higher household wealth (6). Using similar data, another study provided almost alike results adding that exclusive breastfeeding was not one of the significant factors (7). The relationship between exclusive breastfeeding and stunting indeed gave inconsistent results across studies in Indonesia (8-11). Inappropriate feeding practices which were linked to stunting also included timing of first complementary food (12,13) indicating that there might be a nutritional inadequacy or unsafety food handling (14). However, these studies were limited by smaller sample size, limited geographical area, and did not accommodate multivariate analysis to control the confounding variables.

The World Health Organization (WHO) global nutrition target for stunting is to reach 40% reduction of total stunted children (15). Currently, Indonesia is working ambitiously through the National Strategy to Accelerate Stunting Prevention 2017-2021 that aims to reduce the stunting rates by using an evidence-driven approach, better resources utilisation and better coordination across levels (16). Such efforts should involve multi-sectoral coordination with national, regional, and community levels (1). Kebumen Regency in Central Java is one of the 100 cities/districts prioritised by Indonesians government because of its high proportions of stunting (33.8%) as well as poverty (19.9%) (16). Based on Indonesia's current stunting condition and due to the limitation of risk factor studies in Central Java, this study aimed to analyse the association between early introduction of complementary food and stunting among 6-23 months children in Kebumen Regency.

## METHODS

### Study design and participants

This study involved a secondary analysis of available datasets obtaining from the survey conducted in 2018 in Kebumen Subdistrict, Kebumen Regency, Central Java Province. The survey was aimed to assess the dietary intakes of infant and young children. Young child-mother pairs were selected by using multistage cluster sampling. Firstly, two villages were chosen in each of the three primary health centres in Kebumen Subdistrict. Secondly, all children who were aged 6-23 months and joined *posyandu* (integrated health post) at the village level when the survey was conducted were included. After the study samples reached the minimum quota of the sample size, which was 356, the recruitment processed was stopped. For the purpose of this analysis, we excluded children with incomplete data either in stunting status or dietary practices. Previously, all mothers signed informed consent before the interview was conducted. Ethical clearance of this study was obtained from Research Ethics Committee of Universitas Alma Ata (No: KE/AA/IV/510/EC/2018).

*Posyandu* is a community-based health effort carried out by, from, and to the community in order to empower and provide facilities for the community to obtain health services for mothers, infants, and children under the age of five years old. The main activities cover maternal and child health, family planning, immunization, nutrition, and infection prevention and management (17). Generally, nutrition programs within *posyandu* included growth monitoring, nutrition counselling or education, and supplementary feeding.

### Measures

Our dependent variable was stunting. The independent variables were classified into three main categories which include child, parental, and household factors. Child factors were age, sex, the timing of first complementary food, and intake of energy and protein. Parental factors were age, education, and occupation. All the data were obtained by locally trained nutritionists with a minimum of a 3-year graduate nutrition diploma.

*Stunting*. Child body length was measured using a portable length board. Length-for-age Z-score (LAZ)

was estimated using the WHO 2006 growth standard (18). Children with LAZ below minus two standard deviations (<-2) from the median of reference population were considered stunted.

*The timing of first complementary food.* The timing of complementary food introduction followed the WHO and The United Nations International Children’s Fund (UNICEF) recommendations to be timely. It is when the exclusive breastfeeding for the first six months cannot meet the energy and nutrients needs (19). Furthermore, we divided complementary feeding timing into early (<6 months) and timely (≥6 months) (12).

*Intake of energy and protein.* Energy and protein intakes of young children were obtained using 24-hour recall to mothers. Both energy and protein intakes were categorized as adequate (≥80% of Indonesia’s Recommended Daily Intake (RDI)) and inadequate (<80% of RDI) (20).

*Education.* Maternal and paternal education consists of primary school, junior high school, senior high school, and higher degree. We described any mother and father who ever joined a certain level of education were considered as having that certain educational attainment as we did not consider whether they finished or not finished these educational levels. Further, we classified a high educational level when mothers or fathers completed or once ever enrolled at least senior high school.

*Occupation.* Parental occupation was divided as not working, working in agricultural or non-agricultural fields. Agricultural fields covered crops, livestock, fisheries, and forests (21).

*Household factor.* The household factor was household monthly income with minimum regional wage as the cut-off. In 2018, Kebumen’s minimum regional wage was 1,558,793 IDR.

**Data analysis**

Our analysis began with basic descriptive statistics presenting the proportion of child and family characteristics and the distribution of stunting status and child feeding practices. We conducted univariate logistic regression to estimate the strength of association of each explanatory variable and childhood stunting, whereas multiple logistic regression was performed to examine

the strength of the relationship of study variables together at the same time. The level of significance was 0.05. All of the analyses were done using Stata 14.2.

**RESULTS**

**Table 1** presents the characteristics of young child-mother pairs. A total of 307 children aged 6-23 months were enrolled in the 2018 survey. The majority of children were aged 6-11 months and females. Most of their mothers and fathers aged above 30 years old and

**Table 1. Characteristics of young children aged 6-23 months**

Characteristics	n	%
Child’s age (months)		
6-11	123	40.0
12-17	100	32.6
18-23	84	27.4
Child’s sex		
Male	122	39.7
Female	185	60.3
Mother’s age (years)		
<30	140	45.6
≥30	167	54.4
Mother’s education		
Primary school	76	24.8
Junior high school	100	32.6
Senior high school	110	35.8
Higher education	21	6.8
Mother’s occupation		
Not working	233	75.9
Agricultural sectors	14	4.6
Non-agricultural sectors	60	19.5
Father’s age (years)		
<30	55	18.0
≥30	251	82.0
Father’s education		
Primary school	73	23.8
Junior high school	61	19.9
Senior high school	144	46.9
Higher education	29	9.4
Father’s occupation		
Agricultural sectors	134	43.7
Non-agricultural sectors	173	56.4
Household income*		
<minimum wage	157	51.1
≥minimum wage	150	48.9

\*Kebumen’s minimum regional wage= 1,558,793 IDR

**Table 2. Distribution of childhood stunting and dietary practices**

Main variables	n	%
Stunting		
No	220	71.7
Yes	87	28.3
Timing of complementary food introduction		
Early (<6 months)	127	41.4
Timely (≥6 months)	180	58.6
Energy intake		
Inadequate	84	27.4
Adequate	223	72.6
Protein intake		
Inadequate	42	13.7
Adequate	265	86.3

completed secondary schools. Around half of the children coming from poor households.

Stunting and dietary-related distribution of the children in the study are shown in **Table 2**. Almost a third (28.3%) of the children were stunted. A large proportion of children had timely initiation of complementary feeding (58.6%), adequate energy and protein intake (72.6% and 86.3%, respectively).

**Table 3** presents factors associated with stunting in children aged 6-23 months. In bivariate analysis, age of children and maternal occupation in the agricultural field were the only variables that significantly associated with stunting. Age of mothers, maternal education, age of fathers, paternal education, paternal occupation, energy intake, and protein intake were not significantly related to childhood stunting. However, we kept all variables which had a p-value <0.25 for multiple logistic regression analysis, thus sex of children (p=0.097) and timing of complementary feeding (p=0.125) were also included.

After controlling for other predictors in the multivariate analysis, our results showed that young children aged 12-17 months (adjusted OR=2.01; 95%CI: 1.05-3.84) and 18-23 months (adjusted OR=4.17; 95%CI: 2.15-8.08) were positively associated with stunting. Being female was protective against childhood stunting two times lower (95% CI: 0.32-0.93) compared to male children. Maternal work in agricultural sectors had 3.77 times higher chance to have stunted children (95%CI: 1.17-12.1) than mothers who did not have any job. There

was no difference in the strength of association between maternal work in the non-agricultural field and those who were housewives in term of having a stunted child (adjusted OR=0.83; 95%CI: 0.42-1.63) (**Table 3**).

## DISCUSSION

Prevalence of stunting in this study was 28.3%. Based on the results of a further analysis of Indonesia's national data, the proportion was below the national proportion of stunting prevalence among children aged 6-23, which was 34.7% (7). However, based on de Onis *et al* (22), the proportion is considered as high, which is between 20 and 29.9%. The National Strategy to Accelerate Stunting Prevention is one of the key programs to eradicate stunting in Indonesia from national to local government-level which focuses on food security, mother-child care practices, sanitation, and health system (1). In 2017, the government of Indonesia, under the National Team for the Acceleration of Poverty Reduction, has launched joint recommendations to control stunting by maximizing stunting-related program coordination and implementation in 100 cities/districts, including in Kebumen Regency (16,23). Such efforts are still far from the target. In the Medium-Term Development Plan (RPJMN) 2015-2019, Indonesia's government set the target to decrease stunting to 28% in 2019 (1); however, current stunting rate remained high. Overall, there is a need to transform stunting prevention policies into lower-level implementation in the field, including to implement, to monitor, and to evaluate comprehensive collaboration between sectors in order to achieve stunting eradication goal in national and local settings.

Early introduction of complementary feeding was associated with childhood stunting. Young children who were given their first food before they reached six months of age were more likely to become stunted two times higher than children who consumed complementary food at six months. Previous studies conducted among young children confirmed our Kebumen's study (12,24). For infants, breast milk provides the best nutritional source and improves the development of the immune system. Early weaning of breastfeeding would cause impairment in the immunologic controls against

**Table 3. Bivariate and multivariate results of stunting determinants among young children aged 6-23 months in Kebumen Regency**

Variables	Bivariate			Multivariate		
	COR	95% CI	p	AOR	95% CI	p
Child's age (months)						
6-11	Ref			Ref		
12-17	1.88	0.99-3.53	0.051	2.01	1.05-3.84	0.036
18-23	3.44	1.83-6.48	<0.0001	4.17	2.15-8.08	<0.0001
Child's sex						
Male	Ref			Ref		
Female	0.65	0.40-1.08	0.097	0.54	0.32-0.93	0.027
Mother's age (years)						
<30	Ref					
≥30	1.04	0.63-1.72	0.864			
Mother's education						
Low	Ref					
High	0.93	0.56-1.54	0.774			
Mother's occupation						
Not working	Ref			Ref		
Agricultural sectors	3.60	1.20-10.8	0.022	3.77	1.17-12.1	0.026
Non-agricultural sectors	0.98	0.52-1.86	0.954	0.83	0.42-1.63	0.584
Father's age (years)						
<30	Ref					
≥30	0.96	0.51-1.83	0.905			
Father's education						
Low	Ref					
High	0.94	0.57-1.54	0.793			
Father's occupation						
Agricultural sectors	Ref					
Non-agricultural sectors	1.14	0.69-1.88	0.614			
Household income*						
< minimum wage	Ref					
≥ minimum wage	1.10	0.67-1.81	0.715			
Timing of complementary food introduction						
Early (<6 months)	Ref			Ref		
Timely (at 6 months)	0.67	0.40-1.12	0.125	0.54	0.31-0.94	0.029
Energy intake						
Inadequate	Ref					
Adequate	0.98	0.56-1.72	0.956			
Protein intake						
Inadequate	Ref					
Adequate	0.99	0.48-2.03	0.971			

COR= crude odds ratio; AOR= adjusted odds ratio; p= p-value; \*Kebumen's minimum regional wage= 1,558,793 IDR

hypersensitivity reactions and autoimmune illnesses (25). When the infants were given breastmilk substitute before six months, they would be placed at risk of bacterial contamination, especially in poor settings where water was contaminated and mothers were not able to prepare

any replacement feeding properly such as unsterilized bottle, not boiling the water, no clean cooking and eating cutlery, and no refrigerator for food storage. Breastmilk, on the other hand, is remarkably safe (26). An earlier study showed that exclusive breastfeeding cessation

before six months increased the risk of infectious illnesses such as fever (27) and diarrhea (7,27). Infection-related physiological conditions may later disrupt growth by inhibiting nutrient absorption, increasing nutrient losses, decreasing appetite, and turning nutrients away from growth, thus restricting children from achieving their growth potential (28). However, there was no data on infections gathered in this survey. This finding suggest that it is highly important to provide children with foods which are timely, nutritious, and safe (19).

We found that the risk of stunting was increased as the child got older. Young children aged 12-17 months had twice higher chance to become stunted, whereas 18-23 months old group were more likely to be stunted four times higher than those who were below 12 months. The results were confirmed by previous studies (6,29,30). Although stunting could start since in utero, it may continue to postnatal life when a child reaches two years of age (31). Growth faltering may be the result of exclusive breastfeeding transition to semi-solid or solid foods provided that breastmilk is hygiene and meeting the child's age-appropriate nutrient requirements (32). Roche *et al* (29) stated that child's age between one and two years old put the children at a higher risk of inadequate complementary foods, especially in the first few months of complementary feeding period. As our study did not find any relationship between the energy and protein adequacy, we assumed that other dietary aspects might contribute to stunting such as micronutrients (e.g., iron, calcium, zinc) (33). More focus should be given in providing adequate infant and young child feeding in both quantity and quality, especially during the complementary feeding period.

Male children tend to be stunted compared to female children. Studies conducted in South Africa (34) and Indonesia (6) were in line with this study finding. A study among Senegalese children indicated that males were more likely to experience linear growth faltering because they were at risk of having shorter breastfeeding duration, being fed at an earlier age, or already being undernourished previously. Another possibility was the biological difference which was not related to infant feeding suggesting that boys were more vulnerable to infectious diseases compared to girls due to the increased

risk of immunodeficiency (35). Nevertheless, we found an unusual proportion between males and females in this study that may affect the association between the sex of the child and stunting. We assumed that the uncommon sex distribution of samples could be due to the survey process which only covered *Posyandu* clusters, thus not all children in the study area participated resulting in more female children.

Young children whose mothers worked in agriculture had approximately four times higher risk to experience stunted growth compared to non-working mothers or mothers who worked in non-agriculture. Working in the agricultural sector was significantly associated with poor children's diet suggesting more time away from home and less time for cooking and childcaring. However, the effect was varied by the household wealth in which women whose families had more assets could reduce their workload and time spent on agricultural activities compared to those who had fewer household assets (36). Farm production systems could be another explanation of factors contributing to a household diet (37). In contrast, we did not find a relationship between family income and stunting. The possible explanation is because there was a homogenous distribution between the poor (51.1%) and the rich (48.9%) families in the study area. A longitudinal study conducted in South India that used income as the measure of household economic level revealed a similar finding (38). In term of accurate measure, the use of household income as an indicator of household economic status may raise another limitation compared to the household wealth index (39).

As with any other cross-sectional studies, this study had some limitations. The design did not let us develop a causal-effect relationship. The information in the survey was based on interviews in which some of them were retrospective information causing the possibility of recall bias. Additionally, this study lacked other potential factors such as breastfeeding and pre- and postnatal maternal nutrition. However, this was the first study in Kebumen Regency which examined childhood stunting determinants with representative sample size. We also used internationally recommended operational definition, which allows us to generalize and to compare our findings with other studies in similar settings.

## CONCLUSIONS

Being male, older in age, received complementary feeding initiated before six months of age and having mothers working in agricultural sectors are more likely to be associated with childhood stunting. The current results indicate future stunting reduction programs should be a context-specific, as in results of this study in Kebumen, to focus more on the pregnant and lactating mothers' preparedness to provide optimum complementary feeding practices. Community-based programs such as *Posyandu* should cover stunting-related programs to all children in their working area, both males and females, every age-group, especially those who reside and work in the agricultural area. In future studies, researchers should consider other proxy indicators of infant and young child feeding practices, such as initiation of breastfeeding, exclusive breastfeeding, minimum dietary diversity, minimum meal frequency, and minimum acceptable diet as well as maternal nutrition.

### *Declaration of conflicting interests*

The authors declare that they have no competing interests.

## REFERENCES

1. World Bank Group. Aiming high: Indonesia's ambition to reduce stunting. Washington: World Bank; 2018.
2. Laporan Nasional Rikesdas 2018. National Institute of Health and Research Development (Balitbangkes). [series online] 2019 [cited September 27 2019]. Available from: URL: [http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan\\_Nasional\\_RKD2018\\_FINAL.pdf](http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf)
3. Victora CG, De Onis M, Hallal PC, Blössner M, Shrimpton R. Worldwide timing of growth faltering: revisiting implications for interventions. *Pediatrics*. 2010;125(3):e473-80. doi: 10.1542/peds.2009-1519
4. Stewart CP, Iannotti L, Dewey KG, Michaelsen KF, Onyango AW. Contextualising complementary feeding in a broader framework for stunting prevention. *Matern Child Nutr*. 2013;9(S2):27-45. doi: 10.1111/mcn.12088
5. Prendergast AJ, Humphrey JH. The stunting syndrome in developing countries. *Paediatr Int Child Health*. 2014;34(4):250-65. doi: 10.1179/2046905514Y.0000000158
6. Titaley CR, Ariawan I, Hapsari D, Muasyaroh A, Dibley MJ. Determinants of the stunting of children under two years old in Indonesia: a multilevel analysis of the 2013 Indonesia Basic Health Survey. *Nutrients*. 2019;11(5):1106. doi: 10.3390/nu11051106
7. Paramashanti BA, Hadi H, Gunawan IMA. Pemberian ASI eksklusif tidak berhubungan dengan stunting pada anak usia 6–23 bulan di Indonesia. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*. 2015;3(3):162-74. doi: 10.21927/ijnd.2015.3(3).162-174
8. Lestari EF, Dwihestie LK. ASI eksklusif berhubungan dengan kejadian stunting pada balita. *Jurnal Ilmiah Permas*. 2020;10(2):129-36.
9. Handayani S, Kapota WN, Oktavianto E. Hubungan status ASI eksklusif dengan kejadian stunting pada batita usia 24-36 bulan di Desa Watugajah, Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Medika Respati*. 2019;14(4):287-300. doi: 10.35842/mr.v14i4.226
10. Dewi S, Mu'minah I. Pemberian MP-ASI tidak berhubungan dengan kejadian stunting pada anak usia 1-3 tahun di wilayah kerja Puskesmas Sumbang I Kabupaten Banyumas. *Jurnal INFOKES*. 2020;10(1):5-10.
11. Najamuddin N, Rahmadani R, Suriany. Faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Campalagian. *Bina Generasi: Jurnal Kesehatan*. 2020;11(2):75-83. doi: 10.35907/bgik.v11i2.152
12. Khasanah DP, Hadi H, Paramashanti BA. Waktu pemberian makanan pendamping ASI (MP-ASI) berhubungan dengan kejadian stunting anak usia 6-23 bulan di Kecamatan Sedayu. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*. 2016;4(2):105-11. doi: 10.21927/ijnd.2016.4(2).105-111
13. Prihutama NY, Rahmadi FA, Hardaningsih G. Pemberian makanan pendamping ASI dini sebagai faktor risiko stunting pada anak usia 2-3 tahun. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2018;7(2):1419-30.
14. Tessema M, Belachew T, Ersino G. Feeding patterns and stunting during early childhood in rural communities of Sidama, South Ethiopia. *Pan Afr Med J*. 2013;14:75. doi: 10.11604/pamj.2013.14.75.1630
15. WHO. Resolution WHA65.6. Maternal, infant and young child nutrition. Geneva: World Health Organization; 2012.
16. National Team for the Acceleration of Poverty Reduction (TNP2K). 100 priority districts/cities for child stunting intervention. Jakarta: National Team for the Acceleration of Poverty Reduction (TNP2K); 2017. Health Promotion Center. Ayo ke posyandu. Jakarta: Ministry of Health of Indonesia; 2012.
17. Health Promotion Center. Ayo ke posyandu. Jakarta: Ministry of Health of Indonesia; 2012.
18. World Health Organization. WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. [series online] 2006 [cited September



- 3 2019]. Available from: URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43413>.
19. WHO/UNICEF. Global strategy for infant and young child feeding. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2003.
  20. Kementerian Kesehatan RI. Angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2013.
  21. FAO. Transforming food and agriculture to achieve the SDGs: 20 interconnected actions to guide decision-makers. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations; 2018.
  22. de Onis M, Borghi E, Arimond M, Webb P, Croft T, Saha K, et al. Prevalence thresholds for wasting, overweight and stunting in children under 5 years. *Public Health Nutr.* 2019;22(1):175-9. doi: 10.1017/S1368980018002434
  23. Pelletier DL, Frongillo EA, Gervais S, Hoey L, Menon P, Ngo T, et al. Nutrition agenda setting, policy formulation and implementation: lessons from the Mainstreaming Nutrition Initiative. *Health Policy Plan.* 2012;27(1):19-31. doi: 10.1093/heapol/czr011
  24. Paramashanti BA, Paratmanitya Y, Marsiswati. Individual dietary diversity is strongly associated with stunting in infants and young children. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia.* 2017;14(1):19-26. doi: 10.22146/ijcn.15989
  25. Jackson KM, Nazar AM. Breastfeeding, the immune response, and long-term health. *J Am Osteopath Assoc.* 2006;106(4):203-7.
  26. Victora CG, Bahl R, Barros AJD, França GVA, Horton S, Krasevec J, et al. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet.* 2016;387(10017):475-90. doi: 10.1016/S0140-6736(15)01024-7
  27. Nigatu D, Azage M, Motbainor A. Effect of exclusive breastfeeding cessation time on childhood morbidity and adverse nutritional outcomes in Ethiopia: analysis of the demographic and health surveys. *PLoS One.* 2019;14(10):e0223379. doi: 10.1371/journal.pone.0223379
  28. Dewey KG, Mayers DR. Early child growth: how do nutrition and infection interact?. *Matern Child Nutr.* 2011;7(Suppl 3):129-42. doi: 10.1111/j.1740-8709.2011.00357.x
  29. Roche ML, Gyorkos TW, Blouin B, Marquis GS, Sarsoza J, Kuhnlein HV. Infant and young child feeding practices and stunting in two highland provinces in Ecuador. *Matern Child Nutr.* 2017;13(2):e12324. doi: 10.1111/mcn.12324
  30. Nkurunziza S, Meessen B, Van geertruyden JP, Korachais C. Determinants of stunting and severe stunting among Burundian children aged 6-23 months: evidence from a national cross-sectional household survey, 2014. *BMC Pediatrics.* 2017;17:176. doi: 10.1186/s12887-017-0929-2
  31. de Onis M, Branca F. Childhood stunting: a global perspective. *Matern Child Nutr.* 2016;12(Suppl 1):12-26. doi: 10.1111 / mcn.12231
  32. Przyrembel H. Timing of introduction of complementary food: short- and long-term health consequences. *Ann Nutr Metab.* 2012;60 Suppl 2:8-20. doi: 10.1159/000336287
  33. Mallard SR, Houghton LA, Filteau S, Chisenga M, Siame J, Kasonka L, et al. Micronutrient adequacy and dietary diversity exert positive and distinct effects on linear growth in urban Zambian infants. *J Nutr.* 2016;146(10):2093-101. doi: 10.3945/jn.116.233890
  34. Slemming W, Kagura J, Saloojee H, Richter LM. Early life risk exposure and stunting in urban South African 2-year old children. *J Dev Orig Health Dis.* 2017;8(3):301-10. doi: 10.1017/S2040174417000034
  35. Bork KA, Diallo A. Boys are more stunted than girls from early infancy to 3 years of age in rural Senegal. *J Nutr.* 2017;147(5):940-7. doi: 10.3945/jn.116.243246
  36. Komatsu H, Malapit HJL, Theis S. Does women's time in domestic work and agriculture affect women's and children's dietary diversity? evidence from Bangladesh, Nepal, Cambodia, Ghana, and Mozambique. *Food Policy.* 2018;79:256-70. doi: 10.1016/j.foodpol.2018.07.002
  37. Jones AD, Shrinivas A, Bezner-Kerr R. Farm production diversity is associated with greater household dietary diversity in Malawi: findings from nationally representative data. *Food Policy.* 2014;46:1-12. doi: 10.1016/j.foodpol.2014.02.001
  38. Rehman AM, Gladstone BP, Verghese VP, Muliylil J, Jaffar S, Kang G. Chronic growth faltering amongst a birth cohort of Indian children begins prior to weaning and is highly prevalent at three years of age. *Nutr J.* 2009;8:44. doi: 10.1186/1475-2891-8-44
  39. Rutstein SO, Johnson K. The DHS wealth index. Calverton, Maryland: ORC Macro; 2004.

# 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

Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Yogyakarta

## ABSTRACT

**Background:** Diabetes and its complications are the major burden health problem worldwide, and diabetic neuropathy is one of the major complications. Vitamin D levels found to be significantly lower in people with painful diabetic peripheral neuropathy compared with healthy people. The data about the vitamin D levels and severity of the neuropathy in Indonesia are very limited.

**Objective:** This study aims to investigate the possible relationship between vitamin D levels and the severity of diabetic peripheral neuropathy. **Methods:** A cross-sectional study was carried out during the period from October 2019 to December 2019 on 53 subjects with diabetic peripheral neuropathy. The patient's clinical profile including age, gender, and duration of diabetes, HbA1c, and associated microvascular complications was documented. The treatment history was recorded from electronic prescribing data. The severity of neuropathy was measured with the Toronto Clinical Neuropathy Scoring System. Serum 25-OH vitamin D levels were measured by enzyme immunoassays for the quantitative measurement of total serum 25-OH Vitamin D level in ng/mL.

**Results:** Vitamin D levels based on the severity of neuropathy are divided into mild, moderate, and severe. At mild neuropathy severity, the average patient's vitamin D level was  $19 \pm 8.85$  ng/mL, at moderate severity the patient's vitamin D level was  $16.25 \pm 6.08$  ng/mL, and for severe neuropathy, the average vitamin D level was  $13.35 \pm 6.20$  ng/mL. Spearman correlation test obtained  $r$  value =  $-0.439$  and  $p$  value =  $0.001$ . **Conclusions:** There is a moderate, significant, and negative patterned correlation between vitamin D level and diabetic peripheral neuropathy severity.

**KEYWORDS:** diabetic peripheral neuropathy severity; type 2 diabetes mellitus; vitamin D

## INTRODUCTION

Diabetes and its complications is the major burden health problem in worldwide and Indonesia (1,2). The data from national health survey in Indonesia showed that the prevalence of diabetes increase 2% among above 15 years old population (2). Diabetic neuropathy is one of the major complications (2). The prevalence of diabetic peripheral neuropathy in newly diagnosed diabetic patients reaches about 8%. The proportion increase up to 50% in patients with long-standing disease (3). Among 15% of all diabetic patients will develop foot ulcer and nontraumatic amputation of lower limbs (4).

The pathogenesis of diabetic peripheral neuropathy is a multifactorial process and multiple hypotheses have been postulated. Previous basic research showed that abnormal expression of sodium and calcium channels, metabolic and autoimmune disorders which lead to glial cell activation contribute to the pathogenesis (5). Recent studies showed that blood vessel changes and activation of central pain mechanisms also played significant role (5,6).

Low vitamin D levels are associated with obesity and insulin resistance (7). Low 25-hydroxyvitamin D levels have been associated with sensory neuropathy in

**Korespondensi:** Rizaldy Taslim Pinzon, Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25, Yogyakarta 55224, Indonesia, e-mail: [drpinzon17@gmail.com](mailto:drpinzon17@gmail.com)

**How to cite:** Pinzon RT, Gelgel PCS. The correlation between vitamin D deficiency and the severity of painful diabetic neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2020;17(1):9-14. doi: [10.22146/ijcn.53924](https://doi.org/10.22146/ijcn.53924)

diabetes (8). Vitamin D levels also might be correlated with the severity of the neuropathy (9).

The role of vitamin D in diabetic neuropathy has been studied in previous studies. A recent systematic review showed that vitamin D deficiency is associated with the generation and development of DPN in Caucasian with type 2 diabetes mellitus (T2DM), and in Asian, diabetic patients with vitamin D deficiency are 1.22 times to suffer from DPN compared with normal vitamin D level (10). A study showed that 25-hydroxyvitamin D levels were significantly lower in people with painful diabetic peripheral neuropathy compared with healthy volunteers and no diabetic peripheral neuropathy patients. Lower 25-hydroxyvitamin D level also correlated with lower cold detection thresholds ( $r=0.39$ ,  $p=0.02$ ) and subepidermal nerve fibre densities ( $r=0.42$ ,  $p=0.01$ ) (11). The data about the vitamin D levels and severity of the neuropathy in Indonesia are very limited. This study aims to investigate the possible relationship between vitamin D levels and the severity of diabetic peripheral neuropathy.

## METHODS

### Study design and participants

A cross sectional study was carried out during the period from October 2019 to December 2019 on 53 subject with diabetic peripheral neuropathy. The study included all patients above the age of 18 years with T2DM with symptoms suggestive of peripheral neuropathy. Patients with neuropathy due to causes other than diabetes and those who refused informed consent were excluded from the study. The sample size was calculated based on estimate of 20% prevalence of neuropathy in diabetes, allowing for an error of 10%, and thereby a total of 50 patients were recruited. After obtaining approval from the institutional ethical committee (498/E/RSB/2019), patients were recruited in the study based on the inclusion criteria. Informed consent was obtained and the patients were subjected to history and physical examination.

### Measures

In this study, the diagnosis of diabetic peripheral neuropathy based on systematic measurement by a neurologist with Diabetic Neuropathy Symptom and

Diabetic Neuropathy Examination tools (12). The type 2 diabetes mellitus patients were obtained from outpatient neurology clinic of Bethesda Hospital Yogyakarta Indonesia. A standardized instrument was used to record demographic details of the patients. The patient's clinical profile including age, gender, and duration of diabetes, status of glycemic control reflected by HbA1c and associated microvascular complications were documented. The treatment history was recorded from electronic prescribing data.

*The severity of painful diabetic neuropathy.* The severity of neuropathy was measured with the Toronto Clinical Neuropathy Scoring System (TCNS) (13). The individual patient's TCNS score was documented out of a total of 19. Severity of neuropathy was classified based on the score as: no neuropathy (0 to 5), mild neuropathy (6 to 8), moderate (9 to 11), and severe diabetic neuropathy (12 to 19).

*Vitamin D serum level.* The vitamin D level was measured by standardized method in Prodia Research Laboratory. Serum 25-OH vitamin D levels were measured by enzyme immunoassays for the quantitative measurement of total serum 25-OH Vitamin D level in ng/mL. The level  $< 10$  ng/mL is deficiency, 10-30 ng/mL is in-sufficiency, and 30-100 ng/mL is sufficiency (14).

### Data analysis

Continuous variables were assessed for normality using Shapiro-Wilk's test. If the variables were normally distributed they were expressed as mean  $\pm$  standard deviation, otherwise median (interquartile range). Categorical variables were expressed either as percentage or proportions. A comparison of normally distributed continuous variables was done by independent sample t-test, non-normally distributed continuous variables by Mann-Whitney U test, and categorical variables by either Chi-Square test or Fisher's-exact test based on the number of observations. Data analysis and validation was carried out by SPSS. All p-values less than 0.05 were considered statistically significant.

## RESULTS

The study was conducted on 53 T2DM peripheral neuropathy patients, consisting of 11 male patients (20.8%) and 42 female patients (79.2%). The mean age of

observed patients was 57.8±8.8 years. Of the 53 patients who participated in the study, 29 patients had T2DM for more than 15 years (54.7%), 12 patients had T2DM for 10 to 15 years (22.6%), and 12 patients had T2DM for less than 10 years (22.6%) (**Table 1**). In this study, vitamin D levels were measured in all study patients. The mean vitamin D level in male patients was 20.64±3.96 ng/mL and in female patients was 14.24±7.04 ng/mL (**Table 2**). The results of measurement of vitamin D level based on the severity of neuropathy are divided into mild, moderate, and severe. At mild neuropathy severity, the average of patient's vitamin D level was 19±8.85 ng/mL, at the moderate severity the patient's vitamin D level was 16.25±6.08 ng/mL, and for severe neuropathy, the average vitamin D level was 13.35±6.20 ng/mL (**Table 3**). Correlation analysis in Table 3 shows the correlation between vitamin D level and neuropathy severity and the result shows that decreasing vitamin D level correlates with increased neuropathy severity ( $r = -0.439$ ;  $p=0.001$ ).

There was a statistically significant relationship between gender, hypertension, and status of glycemic control as factors that affect patients' vitamin D levels ( $p<0.05$ ). Confounding variables such as duration of DM, history of cardiovascular disease, oral antidiabetic medication, and insulin therapy did not show a significant relationship with the patient's vitamin D level ( $p>0.05$ ).

## DISCUSSION

The data showed that only one study subject had sufficient vitamin D levels. The proportion of subjects with a deficiency was 12/53 (22.6%). Most of the study subjects had insufficient vitamin D levels (75.4%). This result is consistent with some previous studies. The study from Bayani, from 120 T2DM patients showed that vitamin D level was deficient in 77 (64.2%), insufficient in 30 (25%), and sufficient in 13 (10.3%) patients (15). A large epidemiological study showed that the overall prevalence of patients with low vitamin D levels (vitamin D deficiency and insufficiency) was 1257 (83.7%); and 1231 (82%) were newly diagnosed cases. Out of 1257 (83.7%) patients with low vitamin D levels, 60.9% of patients had vitamin D deficiency, and 22.9% of patients had vitamin D insufficiency (16).

**Table 1. Baseline characteristic**

Characteristic	n=53	%
Gender		
Male	11	20.8
Female	42	79.2
Age (years)		
<60	33	62.3
≥60	20	37.7
Duration of DM (years)		
<10	29	54.7
10-15	12	22.6
>15	12	22.6
Hypertension		
Yes	26	49.1
No	27	50.9
Cardiovascular disease		
Yes	13	24.5
No	40	75.5
Vitamin D level (ng/mL)		
Deficiency (10)	12	22.6
Insufficiency (10-30)	40	75.5
Suficiency (30-100)	1	1.9
Toxicity (>100)	0	0
Oral antidiabetic medication		
Yes	50	94.3
No	3	5.7
Insulin		
Yes	20	37.7
No	33	62.3
Status of glycemic control		
Controlled	35	66.0
Uncontrolled	18	34.0

This study showed that patients with severe neuropathy are correlated with low vitamin D status. Some previous studies showed a similar result. The study from 60 patients with diabetes (thirty with neuropathy and thirty without neuropathy) showed that vitamin D levels were significantly decreased in diabetic patients and those with neuropathy when compared to those without neuropathy ( $p<0.05$ ). Vitamin D levels were significantly reduced with increasing severity of neuropathy ( $p=0.001$ ) (17). Another study conducted by Ahmadih reported that the prevalence of diabetic neuropathy increases with a decrease in 25-OH vitamin D level. The percentage of neuropathy increased in patients with 25-OH vitamin D level below 20 ng/mL (18).

There is emerging evidence that vitamin D is a neurotrophic substance, but its role in diabetic neuropathic pain needs further studies (19). Some

**Table 2. The vitamin D level comparison based on the characteristic of the subjects**

Characteristic	Mean vitamin D level (ng/mL)	SD vitamin D level (ng/mL)	P
Gender			
Male	20.64	3.96	0.003
Female	14.24	7.04	
Duration of DM (years)			
<10	16.17	7.61	0.105
10-15	17.67	5.35	
>15	12.00	5.98	
Hypertension			
Yes	17.73	7.49	0.030
No	13.48	5.91	
Cardiovascular disease			
Yes	15.69	6.63	0.844
No	15.53	7.20	
Oral antidiabetic medication			
Yes	15.68	7.18	0.729
No	13.67	2.08	
Insulin			
Yes	15.45	6.03	0.876
No	15.64	7.62	
Status of glycemic control			
Controlled	17.54	6.89	0.004
Uncontrolled	11.72	5.59	

**Table 3. The vitamin D level based on the severity of neuropathy**

Vitamin D	Severity of neuropathy		
	Mild	Moderate	Severe
Mean (ng/mL)	19.00	16.26	13.35
Standard deviation (ng/mL)	8.85	6.08	6.20
Significance	0.001		

researcher hypothesized that vitamin D deficiency may potentiate diabetic nerve damage and may impair nociceptor function, resulting in pain at a threshold of serum 25(OH) vitamin D higher than that in the non-diabetic population (20).

The next important question is “should we add vitamin D treatment in patients with painful diabetic neuropathy”. A quasi-experimental trial sixty type 2 DM subjects (30-65 years old) with painful diabetic neuropathy was performed. Patients received

weekly 50000 IU of vitamin D3 for 12 weeks orally. Among 60 T2DM patients, 58 completed the study. At the end of study, HbA1c, vitamin D, and patient’s clinical condition assessed by Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) (both questionnaire and physical examination) improved significantly (p-value<0.001). Oral supplementation of vitamin D (50000 IU) once a week for 12 weeks was associated with a significant decrease in the symptoms and signs of diabetic neuropathy (21). Lee and Chen showed that vitamin D supplementation over 3 months improved neuropathic symptoms by 50% in diabetic patients with vitamin D deficiency at baseline (22).

The mean vitamin D level in male patients in this study was 20.64±3.96 ng/mL, and female patients were 14.24±7.04 ng/mL. Gender was found to have a statistically significant effect on vitamin D levels. In previous studies, it was stated that gender affected vitamin D status, in which 25(OH)D level of women were lower than men and played a role in determining the severity of coronary artery disease (23). The duration of T2DM patients in this study were divided into less than 10 years, 10-15 years and more than 15 years. The duration of DM was found to be statistically insignificant due to vitamin D level. Based on theory that the severity of DM associated with prolonged hyperglycemia that can cause nerve damage and exacerbate neuropathy symptoms (24).

Hypertension in this study was significantly related to vitamin D level. Another study also found that every 10% increase in plasma 25(OH)D level was associated with a decrease in diastolic and systolic blood pressure and 8.1% decreased hypertension (OR=0.92, 95% CI: 0.87–0.97; p=0.002) (25). In this study, the history of cardiovascular disease did not significantly influence vitamin D level. Maintaining optimal vitamin D level is important not only for maintaining calcium homeostasis but also for the risk of cardiovascular disease and blood pressure control. Vitamin D has an effect on the cardiovascular system by reducing the activity of the renin angiotensin-aldosterone system, decreases blood pressure, and has anti-inflammatory and antithrombotic effect (26).

Oral antidiabetic medication and insulin therapy do not significantly influence vitamin D level. The status

of glycemic control reflected by HbA1c is significantly related to vitamin D level. The same thing also found in another study that there is a significant relationship in the vitamin D supplementation to decrease HbA1c ( $7.9 \pm 1.7\%$  vs  $7.4 \pm 1.2\%$ ,  $p=0.001$ ) (27).

The study has some limitations. It was a hospital-based study and hence the results may not be generalized to the population on a community basis. The authors could not find enough subjects with normal vitamin D status. We also did not compare the vitamin D level in patients without neuropathy. As a preliminary study on the correlation of vitamin D with neuropathy in Indonesia, further studies and clinical trials are warranted.

## CONCLUSIONS

There is a moderate, significant, and negative patterned correlation between vitamin D level and diabetic peripheral neuropathy severity.

### *Declaration of conflicting interests*

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

## REFERENCES

1. Boulton A, Malik R, Arezzo J, Sosenko J. Diabetic somatic neuropathies. *Diabetes Care*. 2004;27(6):1458–86. doi: 10.2337/diacare.27.6.1458
2. National Institute of Health and Research Development (Balitbangkes). Laporan nasional Riskesdas 2018. [series online] 2019 [cited September 27 2019]. Available from: URL: [http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan\\_Nasional\\_RKD2018\\_FINAL.pdf](http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf)
3. Dang C, Boulton A. Changing perspectives in diabetic foot ulcer management. *Int J Low Extrem Wounds*. 2003;2(1):4–12. doi: 10.1177/1534734603002001002
4. Tesfaye S, Boulton A, Dyck P, Freeman R, Horowitz M, Kempler P, et al. Diabetic neuropathies: update on definitions, diagnostic criteria, estimation of severity, and treatments. *Diabetes Care*. 2010;33(10):2285–93. doi: 10.2337/dc10-1303
5. Tahrani A, Ball A, Shepherd L, Rahim A, Jones A, Bates A. The prevalence of vitamin D abnormalities in South Asians with type 2 diabetes mellitus in the UK. *Int J Clin Pract*. 2010;64(3):351–5. doi: 10.1111/j.1742-1241.2009.02221.x
6. Usluogullari C, Balkan F, Caner S, Ucler R, Kaya C, Ersoy R, et al. The relationship between microvascular complications and vitamin D deficiency in type 2 diabetes mellitus. *BMC Endocr Disord*. 2015;15:33. doi: 10.1186/s12902-015-0029-y
7. Lee J, Oh S, Ha W, Kwon H, Sohn T, Cha B, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentration and arterial stiffness among type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012;95(1):42–7. doi: 10.1016/j.diabres.2011.09.006
8. Al-Timimi DJ, Ali AF. Serum 25(OH)D in diabetes mellitus type 2: relation to glycaemic control. *J Clin Diagn Res*. 2013;7(12):2686–8. doi: 10.7860/JCDR/2013/6712.3733
9. Olt S. Relationship between vitamin D and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(10):19180–3.
10. Qu GB, Wang LL, Tang X, Wu W, Sun YH. The association between vitamin D level and diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus: an update systematic review and meta-analysis. *J Clin Transl Endocrinol*. 2017;9:25–31. doi: 10.1016/j.jcte.2017.04.001
11. Shillo P, Selvarajah D, Greig M, Ghandi R, Rao G, Tesfaye S, et al. Reduced vitamin D level in painful diabetic peripheral neuropathy. *Diabet Med*. 2019;36(1):44–51. doi: 10.1111/dme.13798
12. Maijer JWG, Bosma E, Lefrandt JD, Links TP, Smit AJ, Hoogenberg K, et al. Clinical diagnosis of diabetic polyneuropathy with the diabetic neuropathy symptom and diabetic neuropathy examination scores. *Diabetes Care*. 2003;26(3):697–701. doi: 10.2337/diacare.26.3.697
13. Bril V, Perkins B. Validation of the Toronto clinical scoring system for diabetic polyneuropathy. *Diabetes Care*. 2002;25(11):2048–52. doi: 10.2337/diacare.25.11.2048
14. Arneson WL, Arneson DL. Current methods for routine clinical laboratory testing of vitamin D levels. *Laboratory Medicine*. 2013;44(1):e38–42. doi: 10.1309/LMONQZQ27TIN7XFS
15. Bayani MA, Akbari R, Banasaz B, Saeedi F. Status of vitamin-D in diabetic patients. *Caspian J Intern Med*. 2014;5(1):40–2.
16. Talwalkar PG, Deshmukh V, Deepak MC, Agrawal D, Patel I, Hegde R. Prevalence and clinico-epidemiology of vitamin D deficiency in patients with type 2 diabetes mellitus and hypertension - a Pan-India study. *Endocrine Abstracts*. 2018;56:P218. doi: 10.1530/endoabs.56.P218
17. IWA Dalia, MA Abdelmula, Zeinab AE, AbdElkarim AA. Association of vitamin D with diabetic neuropathy among Sudanese patients with type 2 diabetes mellitus. *Niger J Basic Clin Sci*. 2019;16(2):79–82. doi: 10.4103/njbcsc.njbcsc\_8\_19
18. Ahmadiéh H, Azar S, Lakkis N, Arabi A. Hypovitaminosis D in patients with type 2 diabetes mellitus: a relation

- to disease control and complications. *ISRN Endocrinol* 2013;2013:641098. doi: 10.1155/2013/641098
19. Shehab D, Al-Jarallah K, Mojiminiyi OA, Al Mohamedy H, Abdella NA. Does vitamin D deficiency play a role in peripheral neuropathy in type 2 diabetes? *Diabet Med*. 2012;29(1):43–9. doi: 10.1111/j.1464-5491.2011.03510.x
  20. Bilir B, Tulubas F, Bilir B, Atila N, Kara S, Yildirim T, et al. The association of vitamin D with inflammatory cytokines in diabetic peripheral neuropathy. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(7):2159–63. doi: 10.1589/jpts.28.2159
  21. Ghadiri-Anari A, Mozafari Z, Gholami S, Khodaei SA, Aboutorabi-Zarchi M, Namiranian N, et al. Dose vitamin D supplementations improve peripheral diabetic neuropathy? a before-after clinical trial. *Diabetes Metab Syndr*. 2019;3(1):890–3. doi: 10.1016/j.dsx.2018.12.014
  22. Lee P, Chen R. Vitamin D as an analgesic for patients with type 2 diabetes and neuropathic pain. *Arch Intern Med*. 2008;168(7):771–2. doi: 10.1001/archinte.168.7.771
  23. Verdoia M, Schaffer A, Barbieri L, Di Giovine G, Marino P, De Luca G, et al. Impact of gender difference on vitamin D status and its relationship with the extent of coronary artery disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015;25(5):464–70. doi: 10.1016/j.numecd.2015.01.009
  24. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I. *Buku ajar ilmu penyakit dalam*; Jilid III, Edisi V. Jakarta: Interna Publishing; 2009.
  25. Afzal S, Nordestgaard BG. Low vitamin D and hypertension: a causal association?. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014;2(9):682–4. doi: 10.1016/S2213-8587(14)70119-6
  26. Mozos I, Marginean O. Links between vitamin D deficiency and cardiovascular diseases. *Biomed Res Int*. 2015;2015:109275. doi: 10.1155/2015/109275
  27. Nada AM, Shaheen DA. Cholecalciferol improves glycemic control in type 2 diabetic patients: a 6-month prospective interventional study. *Ther Clin Risk Manag*. 2017;13:813–20. doi: 10.2147/TCRM.S132344

## Kepadatan tulang santriwati berhubungan dengan profil antropometri

*Santriwati's bone mass density was associated with anthropometric profile*

Fillah Fithra Dieny<sup>1,2</sup>, Firdananda Fikri Jauharany<sup>1</sup>, A Fahmy Arif Tsani<sup>1,2</sup> Ayu Rahadiyanti<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang  
<sup>2</sup>Center of Nutrition Research (CENURE), Universitas Diponegoro, Semarang

### ABSTRACT

**Background:** One group of female adolescents who had nutritional problems was Islamic boarding school students, namely santriwati. Low intake was supported by a poor diet profile had risk of developing osteopenia. The problem of osteopenia in adolescents could affect long-term calcium deposits and had an impact on old age and a high risk of osteoporosis. **Objective:** This study aims to examine the relationship between diet profiles and anthropometric profiles with bone density in female students. **Methods:** A cross-sectional study of 76 female students who were selected using simple random sampling technique. Anthropometric profiles measured were body mass index, body fat percent, and waist circumference. Bone density was measured using Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA). Nutrient intake profiles were obtained based on intake interviews used food recall form 6x24 hours. Data were analyzed using Spearman correlations. **Results:** Most female students had normal nutritional status, and 14 female students (18.4%) had low bone density. The intake of energy, macronutrients (protein, fat, and carbohydrate), and micronutrients (phosphorus, calcium, and vitamin D) of female students was insufficient. There was a relationship between body mass index ( $p=0.036$ ;  $r=0.241$ ) and percent body fat ( $p=0.027$ ;  $r=0.254$ ) with bone density. However, the nutrient intake factor has no relationship with bone density ( $p>0.05$ ). **Conclusions:** Body mass index and body fat percent are positively correlated with female bone density.

**KEYWORDS:** adolescents; body mass index; bone density; percent body fat

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Salah satu kelompok remaja putri yang mengalami masalah gizi adalah santriwati pondok pesantren. Asupan rendah didukung profil diet yang buruk berisiko mengalami osteopenia. Masalah osteopenia pada remaja dapat mempengaruhi simpanan kalsium jangka panjang dan berdampak saat usia lanjut dan berisiko tinggi mengalami osteoporosis. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji korelasi profil diet dan profil antropometri dengan kepadatan tulang pada santriwati. **Metode:** Penelitian *cross-sectional* pada 76 santriwati yang dipilih menggunakan teknik *simple random sampling*. Profil antropometri yang diukur adalah indeks massa tubuh, persen lemak tubuh, dan lingkar pinggang. Kepadatan tulang diukur menggunakan *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DEXA). Profil asupan zat gizi didapatkan berdasarkan wawancara menggunakan formulir *food recall* 6x24 jam. Data dianalisis menggunakan uji korelasi *Spearman*. **Hasil:** Sebagian besar santriwati memiliki status gizi normal dan sebagian kecil (18,4%) memiliki kepadatan tulang rendah. Asupan energi, makronutrien (protein, lemak, dan karbohidrat), dan mikronutrien (fosfor, kalsium, dan vitamin D) santriwati tergolong kurang. Indeks massa tubuh ( $p=0,036$ ;  $r=0,241$ ) dan persen lemak tubuh ( $p=0,027$ ;  $r=0,254$ ) berhubungan dengan kepadatan tulang. Namun, faktor asupan zat gizi tidak berhubungan dengan kepadatan tulang ( $p>0,05$ ). **Simpuan:** Indeks massa tubuh dan persen lemak tubuh berkorelasi positif dengan kepadatan tulang santriwati.

**KATA KUNCI:** remaja; indeks massa tubuh; kepadatan tulang; persen lemak tubuh

**Korespondensi:** Fillah Fithra Dieny, Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Jl. Profesor Soedharto SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, e-mail: [fillahdieny@gmail.com](mailto:fillahdieny@gmail.com)

**Cara sitasi:** Dieny FF, Jauharany FF, Tsani AFA, Rahadiyanti A. Kepadatan tulang santriwati berhubungan dengan profil antropometri. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2020;17(1):15-22. doi: 10.22146/ijcn.52311



## PENDAHULUAN

Masa remaja putri (wanita usia subur pranikah) merupakan salah satu periode rentan dalam siklus kehidupan karena terjadi perubahan hormonal, fisik, psikologis maupun sosial yang berlangsung dengan cepat. Proses pertumbuhan dan perkembangan yang cepat akan diikuti dengan kebutuhan zat gizi yang meningkat. Ketidakseimbangan asupan zat gizi pada remaja akan mengakibatkan gangguan perkembangan dan pertumbuhan fisik, psikologis maupun intelektual. Asupan zat gizi yang kurang atau berlebih dapat menimbulkan berbagai masalah gizi pada remaja, seperti kepadatan tulang rendah, gangguan makan, anemia, *underweight*, dan obesitas (1).

Salah satu kelompok remaja yang rentan mengalami masalah gizi adalah santriwati di pondok pesantren. Masalah gizi berupa ketersediaan energi yang rendah pada santriwati dapat terjadi karena aktivitas yang tinggi sehingga para santriwati harus membagi waktu antara pendidikan formal dan kegiatan di pondok pesantren, kurangnya waktu tidur, dan kebiasaan santriwati menjalankan puasa sunnah yang tidak diikuti dengan pola makan yang sesuai. Penelitian yang dilakukan di Pondok Pesantren Al-Hidayah, Kabupaten Grobogan menunjukkan hasil bahwa 51,1% santri memiliki status gizi kurus yang disebabkan oleh asupan gizi yang tidak mencukupi kebutuhan. Makanan yang disediakan di pondok pesantren biasanya kurang beragam. Penelitian mengenai gambaran sistem penyelenggaraan makanan di Pondok Pesantren Hubulo, Gorontalo menyatakan bahwa nilai gizi makanan yang disediakan hanya memenuhi 76% dari kebutuhan total (2). Status gizi yang kurang pada santriwati disebabkan asupan zat gizi yang tidak adekuat (3).

Santriwati memiliki aktivitas yang cukup padat, tetapi cenderung tergolong *sedentary life style*. Sebagian besar kegiatan santriwati dilakukan dalam keadaan duduk untuk jangka waktu yang lama, seperti aktivitas belajar dalam kelas, mengaji, dan muroja'ah. Di sisi lain, santriwati memiliki kebiasaan berpuasa sunnah. Puasa dapat mengubah asupan zat gizi karena perubahan pola makan pada saat berpuasa. Penelitian yang dilakukan di Pondok Pesantren Al-Itqon Bugen, Kota Semarang menunjukkan hasil bahwa santriwati yang menjalankan

kebiasaan puasa senin kamis, mengonsumsi makanan yang belum memenuhi kebutuhan gizi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang berpuasa senin kamis memiliki rerata tingkat kecukupan energi lebih rendah daripada yang tidak memiliki kebiasaan berpuasa senin kamis. Santri yang menjalankan puasa senin kamis memiliki tingkat kecukupan energi sebesar 52,45%, sedangkan santri yang tidak berpuasa senin kamis memiliki tingkat kecukupan energi sebesar 77,87% (4).

Profil asupan yang buruk pada santriwati akan berisiko terhadap terjadinya osteopenia (kepadatan tulang rendah). Penelitian remaja di Bogor menunjukkan bahwa asupan kalsium yang berasal dari susu dan olahannya masih kurang dari kecukupan (52,7% angka kecukupan gizi atau AKG). Penelitian di Semarang pada remaja SMA melaporkan 18,8% remaja sudah mengalami kepadatan tulang yang rendah (5). Hasil studi pada remaja putri di Padang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara asupan kalsium ( $r=0,294$ ;  $p<0,05$ ), fosfor ( $r=0,267$ ;  $p<0,05$ ), dan magnesium ( $r=0,213$ ;  $p<0,05$ ) dengan kepadatan tulang (6). Sebaliknya, studi lain di Semarang tidak menunjukkan hubungan antara asupan protein, fosfor, dan kalsium dengan kepadatan tulang ( $p>0,05$ ) (7).

Penelitian terkait kepadatan tulang pada kelompok remaja di pondok pesantren belum banyak dilakukan. Masalah osteopenia pada remaja dapat mempengaruhi simpanan kalsium pada periode kehamilan dan menyusui serta berdampak pada usia lanjut, tetapi program gizi dan kesehatan khususnya pada remaja putri terutama santriwati belum berjalan efektif dan belum banyak dilakukan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji korelasi profil diet dan profil antropometri dengan kepadatan tulang pada santriwati.

## BAHAN DAN METODE

### Desain dan subjek

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei - November 2019. Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup gizi masyarakat dengan desain *cross sectional*. Lokasi penelitian di Pondok Pesantren Kyai Galang Sewu Kota Semarang. Kriteria inklusi subjek yaitu santriwati berusia 18-21 tahun, tidak sedang menjalani diet tertentu, bersedia mengikuti penelitian dengan mengisi *informed*

*consent*, kooperatif, dan komunikatif. Perhitungan besar sampel menggunakan rumus proporsi dan pertimbangan *drop out* 10%. Penelitian ini memperoleh 76 subjek yang terpilih menggunakan teknik *simple random sampling*.

### Pengukuran dan pengumpulan data

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah profil antropometri (indeks massa tubuh, persen lemak tubuh, dan massa otot). Variabel terikat yaitu kepadatan tulang dan variabel perancu adalah profil asupan. Pengukuran profil antropometri dan profil asupan dilakukan oleh enumerator terlatih yang merupakan mahasiswa tingkat akhir S1 Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Pengukuran kepadatan tulang dilakukan oleh petugas kesehatan terlatih.

*Indeks massa tubuh*. Pengukuran berat badan (BB) menggunakan timbangan injak *digital Camry EB 9321* dengan ketelitian 0,1 kg dan pengukuran tinggi badan (TB) menggunakan *microtoise* merk GEA dengan tinggi maksimum 200 cm dan ketelitian 0,1 cm yang telah dikalibrasi. Data BB dan TB digunakan untuk menentukan status gizi berdasarkan indeks massa tubuh (IMT). Indeks massa tubuh dikategorikan menjadi gizi kurang (IMT <18,5 kg/m<sup>2</sup>), normal (IMT ≥18,5–22,9 kg/m<sup>2</sup>), gemuk/*overweight* (IMT 23,0–24,9 kg/m<sup>2</sup>), dan obesitas (IMT ≥25,0 kg/m<sup>2</sup>) (8).

*Lingkar pinggang*. Pengukuran lingkar pinggang (LP) menggunakan metline merk OneMed dengan ketelitian 0,1 cm. Lingkar pinggang diukur pada titik tengah antara tulang rusuk terakhir dengan puncak tulang iliac (*lower costal border and the top of the iliac crest*), dan dibaca pada saat ekspirasi maksimal.

*Persen lemak tubuh*. Persentase lemak tubuh dan massa otot diukur menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) merk TANITA. Persentase lemak tubuh dikategorikan menjadi *underfat* (<16%), normal (16–29,9%), *overfat* (>30–34%), dan obesitas (>35%) (9).

*Profil asupan*. Data asupan energi, makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak), fosfor, kalsium, dan vitamin D subjek didapatkan melalui wawancara menggunakan formulir *food recall* 24 jam selama 6 hari yang selanjutnya dihitung menggunakan program *nutrisurvey* 2007. Hasil perhitungan ini kemudian dibandingkan dengan angka kecukupan gizi (AKG)

dengan kategori baik (>80% AKG) dan kurang (<80% AKG) (10).

*Kepadatan tulang*. Pengukuran kepadatan tulang digunakan untuk mendiagnosis dan memantau keadaan osteoporosis. *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DEXA) adalah pemeriksaan standar emas saat ini mengenai osteoporosis pada pria dan wanita (11). Pengukuran kepadatan tulang dinyatakan dalam *t-score*, yaitu standar deviasi jumlah kepadatan tulang bervariasi dari rerata kepadatan tulang pada subjek normal dengan jenis kelamin yang sama. *World Health Organization* (WHO) mendefinisikan osteoporosis jika *t-score* kurang dari -2,5 SD, osteopenia jika *t-score* sebesar -1 hingga -2,5 SD, sedangkan normal jika *t-score* lebih dari -1 SD (12). Aktivitas fisik diukur menggunakan formulir *Bone-Specific Activity Questionnaire* (BPAQ). Perhitungan skor menggunakan *software* BPAQ.

### Analisis data

Analisis data meliputi analisis univariat, korelasi *Pearson*, dan *Rank Spearman*. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dengan No. 162/EC/KEPK/FK-UNDIP/V/2019.

### HASIL

Total subjek dalam penelitian ini berjumlah 76 orang dengan rentang usia 18–21 tahun. Rerata IMT subjek sebesar 20,95±2,90 kg/m<sup>2</sup> yang menunjukkan status gizi normal. Hasil pengukuran persen lemak tubuh menunjukkan rentang 16% hingga 44,9% dengan rerata 29,07±5,61%. Pengukuran massa otot menunjukkan bahwa subjek memiliki massa otot dengan rentang 26,1 kg hingga 41,5 kg dengan rerata 32,51±2,69 kg. Sementara itu, hasil pengukuran kepadatan tulang menunjukkan subjek dalam penelitian ini memiliki kepadatan tulang dengan rerata *t-score* -0,46±0,58.

Rerata asupan energi subjek tergolong kurang yaitu sebesar 1.994 kkal, sedangkan AKG menganjurkan asupan energi pada usia di atas 18 tahun sebesar 2.125 kkal. Demikian juga untuk asupan makronutrien yaitu protein (34,65 g), lemak (44,14 g), dan karbohidrat

**Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian (n=76)**

Komponen	Minimal	Maksimal	Rerata±SD
Usia (tahun)	18	21	19,95±0,95
Indeks massa tubuh (kg/m <sup>2</sup> )	14	32	20,95±2,90
Persen lemak tubuh (%)	16,0	44,9	29,07±5,61
Massa otot (kg)	26,1	41,5	32,51±2,69
Kepadatan tulang ( <i>t-score</i> )	-1,5	1,8	-0,46±0,58
Asupan energi (kkal)	1.717,0	2.471,0	1.994,00±186,98
Asupan protein (g)	17,8	51,6	34,65±6,12
Asupan lemak (g)	21,3	79,1	44,14±11,22
Asupan karbohidrat (g)	66,4	214,0	135,10±33,17
Asupan fosfor (g)	124,1	715,1	400,29±113,34
Asupan kalsium (mg)	36,9	47,5	181,67±87,90
Asupan vitamin D (mcg)	0,1	4,3	0,87±0,92

(135,1 g) yang tergolong kurang, sementara anjuran asupan protein, lemak, dan karbohidrat kelompok usia remaja menurut AKG secara berturut-turut sebesar 59 g/hari, 75 g/hari, dan lebih dari 300 g/hari. Rerata asupan mikronutrien subjek dalam penelitian ini juga tergolong kurang yaitu fosfor 400,29 mg; kalsium 181,67 mg; dan vitamin D 0,87 mcg sedangkan rekomendasi kecukupan asupan fosfor, kalsium, dan vitamin D secara berturut-turut sebesar 700 mg, 1.100 mg, dan 15 mcg (**Tabel 1**).

Status gizi sebagian besar santriwati masih tergolong normal berdasarkan IMT maupun persen lemak tubuh (**Tabel 2**). Namun demikian, ditemukan proporsi yang lebih besar pada santriwati yang mengalami obesitas dibandingkan santriwati dengan status gizi kurang berdasarkan IMT maupun persen lemak tubuh. Asupan zat gizi makronutrien, yaitu asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat cenderung kurang. Demikian juga dengan asupan mikronutrien, yaitu kalsium, fosfor dan vitamin D santriwati sebagian besar tergolong kurang.

**Hubungan antara indeks massa tubuh, persen lemak tubuh, massa otot, dan profil asupan dengan kepadatan tulang**

Uji *Spearman* digunakan untuk analisis bivariat karena data terdistribusi tidak normal. Hasil uji bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara IMT ( $p=0,036$ ;  $r=0,241$ ) dan persen lemak tubuh ( $p=0,027$ ;  $r=0,254$ ) dengan kepadatan tulang. Namun,

**Tabel 2. Gambaran subjek berdasarkan profil status gizi, asupan zat gizi, dan kepadatan tulang**

Komponen	n	%
Status gizi (indeks massa tubuh)		
Kurang	10	13,2
Baik	51	67,1
<i>Overweight</i>	9	11,8
Obesitas	6	7,9
Status gizi (persen lemak tubuh)		
<i>Underfat</i>	2	2,6
Normal	48	63,2
Obesitas	26	34,2
Asupan energi		
Kurang	56	73,7
Baik	20	26,3
Asupan protein		
Kurang	76	100,0
Asupan lemak		
Kurang	72	94,7
Baik	4	5,3
Asupan karbohidrat		
Kurang	76	100,0
Asupan fosfor		
Kurang	75	98,7
Baik	1	1,3
Asupan kalsium		
Kurang	76	100,0
Asupan vitamin D		
Kurang	76	100,0
Kepadatan tulang		
Normal	62	81,6
Rendah	14	18,4

**Tabel 3. Hubungan antara profil antropometri (indeks massa tubuh, persen lemak tubuh, massa otot) dan profil asupan zat gizi dengan kepadatan tulang**

Variabel	p	r
Indeks massa tubuh	0,036*	0,241
Persen lemak tubuh	0,027*	0,254
Massa otot	0,274	0,127
Asupan energi	0,638	-0,055
Asupan protein	0,290	-0,123
Asupan lemak	0,635	-0,55
Asupan karbohidrat	0,289	-0,123
Asupan fosfor	0,148	-0,167
Asupan kalsium	0,096	-0,193
Asupan vitamin D	0,949	0,008

\*sigfinikan ( $p < 0,05$ )

penelitian ini tidak menemukan hubungan antara massa otot dengan kepadatan tulang ( $p = 0,274$ ). Demikian juga dengan asupan gizi subjek, baik makronutrien maupun mikronutrien, tidak ditemukan hubungan signifikan dengan kepadatan tulang ( $p > 0,05$ ) (**Tabel 3**).

## BAHASAN

Osteoporosis adalah penyakit tulang metabolik yang umumnya berkaitan dengan penuaan dan menopause, dan merupakan salah satu beban penting dalam kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, pencapaian massa tulang optimal pada remaja sangat penting untuk pencegahan osteoporosis di kemudian hari. Massa tulang mencapai puncaknya pada usia 18 hingga 25 tahun. Sementara faktor genetik dan non-genetik seperti status gizi, hormon, dan aktivitas fisik pada masa remaja mempengaruhi proses pembentukan massa tulang (13).

Penelitian ini menunjukkan bahwa IMT berkorelasi positif dengan kepadatan tulang. Hasil dari penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan hubungan positif yang signifikan antara berat badan, IMT, dan kepadatan tulang (14,15). Penelitian yang dilakukan di Surabaya juga menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara IMT dengan kepadatan tulang ( $p < 0,05$ ;  $r = 0,414$ ) (16). Hasil studi ini juga menemukan korelasi antara persen lemak tubuh dengan kepadatan tulang. Sejalan dengan studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa perempuan obesitas memiliki kepadatan tulang yang lebih tinggi (17). Remaja putri

*overweight* dan obesitas memiliki tulang yang lebih panjang dan berat dibandingkan remaja putri normal. Berat badan dapat memperbaiki mineralisasi tulang pada remaja putri *overweight* dengan meningkatkan beban mekanik tulang yang menahan beban (18).

Mekanisme utama yang terlibat dalam hubungan antara jaringan adiposa dan tulang belum terdeteksi (19). Adipokin atau sitokin proinflamasi yang dikeluarkan dari jaringan adiposa mungkin berperan dalam mekanisme ini (20). Interleukin 6 (IL-6) dan *tumor necrosis factor  $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ) dapat meningkatkan resorpsi tulang melalui diferensiasi osteoklas (19). Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan hubungan massa lemak terhadap kepadatan tulang melalui estrogen, leptin (21), insulin, atau amilin (22). Leptin tidak hanya memiliki peran sentral dalam pengeluaran energi, tetapi juga mempengaruhi metabolisme tulang dan meningkatkan proliferasi dan diferensiasi osteoblas pada orang dewasa (23). Leptin disekresi oleh adiposit dan meningkat pada individu yang obesitas.

Penelitian di Switzerland menunjukkan bahwa perempuan yang gemuk memiliki konsentrasi serum leptin dan kepadatan tulang yang lebih tinggi. Studi tersebut juga melaporkan hubungan positif antara leptin dan kepadatan tulang pada subjek wanita dewasa (17). Leptin dianggap sebagai mediator efek hormon jaringan adiposa pada massa tulang (23). Studi lain menunjukkan leptin sebagai faktor pertumbuhan yang memengaruhi kondrosit lempeng pertumbuhan melalui hormone *insulin-like growth factor-1* (IGF-I) dan pada anak-anak yang obesitas. Selain itu, leptin berkontribusi untuk meningkatkan pertumbuhan linear dan massa tulang. Sementara pada remaja, perbedaan jenis kelamin terhadap kepadatan tulang dapat dijelaskan oleh perbedaan konsentrasi serum leptin, secara langsung atau tidak langsung melalui estrogen (17).

Proses fisiologis *bone remodeling* membutuhkan keterlibatan banyak zat gizi, antara lain kalsium, vitamin D, dan protein, serta zat gizi lain seperti kalium, magnesium, dan vitamin K yang juga bermanfaat untuk kesehatan tulang (24). Penelitian pada wanita dengan osteopenia dan osteoporosis menunjukkan bahwa pada subjek dengan *bone mass density* yang lebih rendah, ditemukan memiliki asupan protein yang tinggi tetapi

asupan kalsium rendah. Oleh karena itu, kurangnya kontrol keseimbangan zat gizi makronutrien dan mikronutrien pada wanita dapat terkait langsung dengan kepadatan tulang. Asupan kalsium yang cukup saja tidak cukup untuk melindungi tulang, ada faktor asupan protein yang cukup dan faktor-faktor lain seperti sinar matahari, vitamin D, dan aktivitas fisik. (25).

Lebih lanjut, hasil penelitian ini tidak menemukan hubungan antara profil asupan makronutrien dan mikronutrien terhadap kepadatan tulang. Asupan sebagian besar subjek kurang dari AKG, tetapi *z-score* kepadatan tulang masih tergolong normal. Hal ini mungkin disebabkan oleh usia subjek yang kurang dari 30 tahun, sehingga perkembangan kepadatan tulang pada masa ini masih dalam grafik positif atau naik karena proses metabolisme osteoblast lebih besar dari osteoklast. Asupan subjek yang tergolong kurang berkaitan dengan keadaan santri yang hanya menerima makanan dari pondok pesantren, sehingga variasi makanan subjek terbatas. Hasil penelitian ini berbeda dengan studi sebelumnya yang menemukan hubungan antara asupan, terutama asupan protein dan kalsium dengan kepadatan tulang. Studi pengamatan prospektif menunjukkan bahwa asupan kalsium dan protein adalah variabel independen terkait akuisisi massa mineral tulang, terutama sebelum maturasi pada masa pubertas dimulai. Oleh karena itu, ada kemungkinan bahwa asupan protein dan kalsium berpengaruh terhadap kepadatan tulang (26).

Asupan protein memberikan asam amino yang diperlukan untuk membangun matriks tulang. Asupan protein mempengaruhi pertumbuhan tulang karena zat gizi tersebut memodifikasi sekresi dan aksi hormon osteotropik IGF-1. Dengan demikian, asupan protein dapat memodulasi potensi genetik dari pencapaian puncak massa tulang. Asupan protein yang rendah terbukti memiliki efek merusak pada massa mineral tulang dengan mengganggu produksi dan kerja hormon IGF-1. Hormon IGF-1 meningkatkan pertumbuhan tulang dengan merangsang proliferasi dan diferensiasi kondrosit dalam lempeng pertumbuhan epifisis dan secara langsung mempengaruhi osteoblas yaitu sel-sel pembentuk tulang. Selain itu, IGF-1 meningkatkan

konversi ginjal dari 25 hidroksi-vitamin D3 menjadi hormon aktif 1,25 dihidroksi-vitamin D3 dan dengan demikian berkontribusi pada peningkatan penyerapan kalsium dan fosfor dalam usus (27).

Penelitian ini dapat digunakan sebagai deteksi awal untuk kepadatan tulang yang rendah pada kelompok rentan yaitu remaja putri (usia reproduktif) di lingkungan pondok pesantren (santriwati) yang jarang diperhatikan. Dengan demikian, upaya pencegahan dapat segera dilakukan agar pada periode berikutnya (hamil dan menyusui) tidak mengalami kehilangan massa tulang lebih besar, yaitu dengan cara menjaga kualitas diet dan status gizi agar selalu optimal, serta beraktivitas fisik yang dapat meningkatkan densitas tulang. Kelemahan penelitian ini yaitu jumlah subjek yang kecil serta belum dilakukan penggalan lebih mendalam mengenai sistem penyelenggaraan makan di pondok pesantren yang dapat memengaruhi kualitas diet santri.

## SIMPULAN DAN SARAN

Sebagian besar status gizi santriwati menurut IMT/U dan persen lemak tubuh tergolong dalam kategori normal, tetapi ditemukan proporsi santriwati dengan *overweight*, obesitas, atau *overfat* yang lebih besar dibandingkan santriwati dengan *underweight* atau *underfat*. Kepadatan tulang rendah hanya ditemukan pada sebagian kecil santriwati (18,4%). Profil antropometri yaitu indeks massa tubuh dan persen lemak tubuh berhubungan signifikan dengan kepadatan tulang santriwati. Para santriwati sebaiknya memenuhi asupan gizi harian sesuai AKG dan meningkatkan aktivitas fisik untuk mengoptimalkan kepadatan tulang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Hibah Riset Penerapan dan Pengembangan, Universitas Diponegoro tahun 2019.

## Pernyataan konflik kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## RUJUKAN

1. Brown JE. Nutrition through the life cycle. 4th ed. USA: Wardsworth Cengage Learning; 2011.
2. Taqhi STA, Dachlan DM, Fatimah S. Gambaran sistem penyelenggaraan makanan di Pondok Pesantren Hubulo Gorontalo. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2014;10(4):241–7.
3. Asriani A, Azis AA, Pagarra H. Hubungan asupan zat gizi dan status gizi dengan hasil belajar IPA Siswa pesantren MTs di Kabupaten Buru. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi Berbasis Potensi Alam*; 2018 Mei 5; Makassar. Makassar: Jurusan Biologi FMIPA UNM; 2018.
4. Kustiyanti D, Kartasurya MI. Adakah perbedaan status gizi antara remaja santriwati yang berpuasa dan tidak berpuasa senin kamis? (Studi di Pondok Pesantren Al Itqon Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2017;5(3):129–37.
5. Dieny FF. *Permasalahan gizi pada remaja putri*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2014.
6. Noprisanti, Masrul, Defrin. Hubungan asupan protein, kalsium, fosfor, dan magnesium dengan kepadatan tulang pada remaja putri di SMP Negeri 5 Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2018;7(3):29–36. doi: 10.25077/jka.v7i0.867
7. Faizah LN, Fitranti DY. Hubungan Asupan protein, fosfor, dan kalsium dengan kepadatan tulang pada wanita dewasa awal. *Journal of Nutrition College*. 2015;4(4):335–41. doi: 10.14710/jnc.v4i4.10106
8. Sugondo S. *Obesitas*. In: *Buku ajar ilmu penyakit dalam edisi III*. IV. Jakarta: FK UI; 2006.
9. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(3):694–701. doi: 10.1093/ajcn/72.3.694
10. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi. *Widyakarya nasional pangan dan gizi*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia; 2004.
11. Paola P, Maria DR, Francesco C, Ernesto C, Maurizio M, Eugenio Q, et al. Screening and early diagnosis of osteoporosis through X-ray and ultrasound based techniques. *World J Radiol*. 2013;5(11):398–410. doi: 10.4329/wjr.v5.i11.398
12. Schousboe JT, Shepherd JA, Bilezikian JP, Baim S. Executive summary of the 2013 International Society for Clinical Densitometry Position Development Conference on bone densitometry. *J Clin Densitom*. 2013;16(4):455–66. doi: 10.1016/j.jocd.2013.08.004
13. Jeon HC, Lee K, Kim J, Park TJ, Kang DW, Park DJ. The relationship between body fat percent and bone mineral density in Korean adolescents: The Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-1), 2010. *Korean J Fam Med*. 2014;35(6):303–8. doi: 10.4082/kjfm.2014.35.6.303
14. Hsu YH, Venners SA, Terwedow HA, Feng Y, Niu T, Xu X, et al. Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. *Am J Clin Nutr*. 2006;83(1):146–54. doi: 10.1093/ajcn/83.1.146
15. Atri AE, Malandhis A, Rashidlamir A, Shabani M. The relationship between body weight, body mass index (BMI) and bone mineral density (BMD) of the lumbar spine and femoral neck in professional cyclist of Iran and Tour de France'. *Iranian Journal of Health and Physical Activity*. 2013;4(1):67–71.
16. Hendrijantini N, Alie R, Setiawati R, Astuti ER, Wardhana MP. The correlation of bone mineral density (BMD), body mass index (BMI) and osteocalcin in postmenopausal women. *Biol Med*. 2016;8:319.
17. Maggio AB, Belli DC, Puigdefabregas JW, Rizzoli R, Farpour-Lambert NJ, Beghetti M, et al. High bone density in adolescents with obesity is related to fat mass and serum leptin concentrations. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014;58(6):723–8. doi: 10.1097/MPG.0000000000000297
18. El Hage R, Moussa E, Jacob C. Bone mineral content and density in obese, overweight, and normal-weighted sedentary adolescent girls. *J Adolesc Health*. 2010;47(6):591–5. doi: 10.1016/j.jadohealth.2010.04.018
19. Mosca LN, Goldberg TB, da Silva VN, da Silva CC, Kurokawa CS, Bisi Rizzo AC, et al. Excess body fat negatively affects bone mass in adolescents. *Nutrition*. 2014;30(7–8):847–52. doi: 10.1016/j.nut.2013.12.003
20. Viljakainen HT, Pekkinen M, Saarnio E, Karp H, Lamberg-Allardt C, Makitie O. Dual effect of adipose tissue on bone health during growth. *Bone*. 2011;48(2):212–7. doi: 10.1016/j.bone.2010.09.022
21. Elefteriou F, Takeda S, Ebihara K, Magre J, Patano N, Kim CA, et al. Serum leptin level is a regulator of bone mass. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2004;101(9):3258–63. doi: 10.1073/pnas.0308744101
22. Gnudi S, Sitta E, Fiumi N. Relationship between body composition and bone mineral density in women with and without osteoporosis: relative contribution of lean and fat mass. *J Bone Miner Metab*. 2007;25(5):326–32. doi: 10.1007/s00774-007-0758-8
23. Rhie YJ, Lee KH, Chung SC, Kim HS, Kim DH. Effects of body composition, leptin, and adiponectin on bone mineral density in prepubertal girl. *J Korean Med Sci*. 2010;25(8):1187–90. doi: 10.3346/jkms.2010.25.8.1187

24. Levis S, Lagari VS. The role of diet in osteoporosis prevention and management. *Curr Osteoporos Rep.* 2012;10(4):296–302. doi: 10.1007/s11914-012-0119-y
25. Oselame CS, de Matos O, Oselame GB, Neves EB. Analysis of total calorie, calcium and protein intake and relationship with bone mineral density in postmenopausal women. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2016;19(4):653–60. doi: 10.1590/1809-98232016019.150127
26. Teegarden D, Lyle RM, Proulx WR, Johnston CC, Weaver CM. Previous milk consumption is associated with greater bone density in young women. *Am J Clin Nutr.* 1999;69(5):1014–7. doi: 10.1093/ajcn/69.5.1014
27. Weaver CM, Bischoff-Ferrari H, Daly RM, Wong MS. *Nutritional influences on bone health: 10th International Symposium.* Switzerland: Springer Nature; 2018.

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

*Social, economic factors, and utilization of posyandu towards stunting among toddlers of poor families of PKH recipients in Palembang*

Nur Farida Rahmawati, Nur Alam Fajar, Haerawati Idris

Magister Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya, Palembang

### ABSTRACT

**Background:** Stunting is a nutritional problem caused by chronic malnutrition. Stunting can result in decreased concentration, memory damage, decreased learning and school performance, decreased cognitive function, impaired motor development, and has a long-term impact on reducing productivity, thus inhibiting economic growth and causing intergenerational poverty. Stunting can be influenced by social, economic, and access to health services factors. **Objective:** To analyze the correlation of social, economic, and utilization of integrated services post (pos pelayanan terpadu/posyandu) with the incidence of stunting of under-fives in poor families in Palembang. **Methods:** This study used quantitative method with a cross-sectional design in March-April 2019. Population were toddlers aged 24-59 months from poor families in Palembang, with the criteria receiving the cash transfer programme from the Indonesian Government, called Program Keluarga Harapan (PKH). Samples were 100 people were chosen by proportional sampling. Data was analyzed by using Chi-Square test and regression logistic test. **Results:** The proportion of stunting among toddlers in poor families of PKH recipients in Palembang was 29%. Multiple logistic regression test shows 4 (four) independent variables have significant correlation to the incidence of stunting simultaneously. Those variable are maternal education ( $p=0.003$ ,  $OR=7.278$ , 95% CI: 1.928-27.474), birth order ( $p=0.013$ ,  $OR=0.144$ , 95% CI: 0.031-0.664), number of family members ( $p=0.013$ ,  $OR=10.809$ , 95% CI: 1.639-71.278), irregular utilization of Posyandu ( $p=0.041$ ,  $OR=3.524$ , 95% CI: 1.055-11.768), and never using Posyandu ( $p=0.019$ ,  $OR=5.282$ , 95% CI: 1.313-21.239). Low maternal education, huge family members (more than 4), irregularly and never use Posyandu increase risk of stunting 7.2 times, 10.8 times, 3.5, and 5.2 times, otherwise first or second birth order was a protective factor of stunting. **Conclusions:** Maternal education and utilization of Posyandu are protective factors, meanwhile huge family member (more than 4) and third or more birth order can increase stunting incidence among toddlers of poor families of PKH recipient.

**KEYWORDS:** economic; poverty; social; stunting; utilization of posyandu

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Stunting merupakan masalah gizi akibat kekurangan gizi secara kronis. Stunting dapat menyebabkan penurunan konsentrasi, kerusakan memori, penurunan daya belajar dan prestasi sekolah, penurunan fungsi kognitif, dan gangguan perkembangan motorik anak, serta berdampak jangka panjang pada penurunan produktivitas sehingga menghambat pertumbuhan ekonomi dan menyebabkan kemiskinan antargenerasi. Kejadian stunting dapat dipengaruhi oleh faktor sosial, ekonomi, dan akses terhadap pelayanan kesehatan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan faktor sosial, ekonomi, dan pemanfaatan pos pelayanan terpadu (posyandu) dengan kejadian stunting balita keluarga miskin penerima Program Keluarga Harapan (PKH) di Kota Palembang. **Metode:** Penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain *cross-sectional* pada bulan Maret-April 2019. Populasi penelitian adalah seluruh balita usia 24-59 bulan dari keluarga miskin di Kota Palembang dengan kriteria penerima PKH. Sampel berjumlah 100 orang yang diambil dengan cara *proportional sampling*. Analisis data menggunakan uji *Chi-Square* dan uji regresi logistik. **Hasil:** Proporsi stunting balita keluarga miskin penerima PKH di Kota Palembang sebesar 29%. Hasil uji regresi logistik ganda menunjukkan ada empat variabel yang secara simultan berhubungan signifikan terhadap kejadian stunting balita, yaitu

**Korespondensi:** Nur Farida Rahmawati, Magister Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya, Jl. Palembang – Indralaya Ogan Ilir Sumatera Selatan, Indonesia, e-mail: [nurfarida\\_08@yahoo.com](mailto:nurfarida_08@yahoo.com)

**Cara sitasi:** Rahmawati NF, Fajar NA, Idris H. Faktor sosial, ekonomi, dan pemanfaatan posyandu dengan kejadian stunting balita keluarga miskin penerima PKH di Palembang. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2020;17(1):23-33. doi: [10.22146/ijcn.49696](https://doi.org/10.22146/ijcn.49696)



pendidikan ibu ( $p=0,003$ ;  $OR=7,278$ ; 95% CI: 1,928-27,474); urutan kelahiran ( $p=0,013$ ;  $OR=0,144$ ; 95% CI: 0,031-0,664); jumlah anggota keluarga ( $p=0,013$ ;  $OR=10,809$ ; 95% CI: 1,639-71,278); serta pemanfaatan posyandu tidak rutin ( $p=0,041$ ;  $OR=3,524$ ; 95% CI: 1,055-11,768) dan tidak pernah ( $p=0,019$ ;  $OR=5,282$ ; 95% CI: 1,313-21,239). Ibu berpendidikan rendah, jumlah anggota keluarga banyak (lebih dari 4 orang), tidak rutin atau tidak pernah memanfaatkan posyandu dapat meningkatkan risiko terjadinya stunting sebesar 7,2 kali, 10,8 kali, 3,5 dan 5,2 kali sedangkan urutan kelahiran pertama dan kedua merupakan faktor protektif terjadinya stunting. **Simpulan:** Pendidikan ibu dan pemanfaatan posyandu merupakan faktor protektif, sementara jumlah anggota keluarga banyak (lebih dari 4 orang) dan anak urutan ketiga dan selanjutnya meningkatkan risiko terjadinya stunting balita pada keluarga miskin penerima PKH.

**KATA KUNCI:** ekonomi; kemiskinan; sosial; stunting; pemanfaatan posyandu

## PENDAHULUAN

Saat ini, stunting telah menjadi masalah prioritas global yang harus diatasi (1). Berbagai penelitian menemukan bahwa stunting berhubungan dengan penurunan konsentrasi, kerusakan memori, penurunan daya belajar, menurunkan prestasi sekolah dan fungsi kognitif, serta gangguan perkembangan motorik pada anak (2,3). Dampak stunting jangka panjang dapat menghambat pertumbuhan ekonomi dan menurunkan produktivitas pasar kerja sehingga mengakibatkan kehilangan 11% *gross domestic product* (GDP) serta mengurangi pendapatan pekerja dewasa hingga 20%. Stunting juga dapat berkontribusi pada melebarnya kesenjangan/*inequality*, mengurangi 10% dari total pendapatan seumur hidup, dan menyebabkan kemiskinan antargenerasi (4).

Besarnya masalah stunting ditandai dengan jumlah anak stunting di dunia sebanyak 155 juta pada tahun 2016 (5). Di Indonesia, berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi anak balita stunting sebesar 30,8%. Angka ini menunjukkan penurunan prevalensi stunting dibandingkan dengan hasil Riskesdas tahun 2013 sebesar 37,2% (6). Meskipun demikian, persentase stunting di atas 30% masih tergolong prevalensi tinggi dari masalah kesehatan masyarakat (7). Prevalensi stunting balita di Provinsi Sumatera Selatan berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2018 sebesar 31,6% yang meningkat jika dibandingkan data Pemantauan Status Gizi (PSG) pada tahun 2017 sebesar 22,8% (8), sedangkan prevalensi stunting balita di Kota Palembang pada tahun 2017 sebesar 27,4% (9). Kejadian stunting di masyarakat menggambarkan kegagalan untuk mencapai potensi genetik tinggi badan serta prediktor perkembangan lainnya, termasuk kognitif dan potensi ekonomi masa depan (5).

Stunting pada balita merupakan indikator terbaik pertumbuhan anak dan merefleksikan ketidaksetaraan sosial (*social inequalities*) (1). Stunting merupakan konsekuensi dari beberapa faktor yang sering dikaitkan dengan kemiskinan, termasuk gizi, kesehatan, sanitasi, dan lingkungan (10). Penyebab stunting sangat beragam dan kompleks, tetapi secara umum dikategorikan menjadi tiga faktor yaitu akar masalah (*basic causes*), yang terdiri dari faktor ekonomi, sosial, politik; penyebab tidak langsung (*underlying causes*) yang terdiri dari faktor ketersediaan pangan, pola asuh, dan pelayanan kesehatan; dan penyebab langsung (*immediate causes*) yang terdiri dari faktor asupan zat gizi dan penyakit infeksi (11).

Faktor sosial yang sering dikaitkan dengan kejadian stunting adalah pendidikan dan pekerjaan orang tua, jumlah anak balita, jarak kelahiran, urutan kelahiran, dan jumlah anggota keluarga (12-17). Selain itu, faktor ekonomi yang mempengaruhi kejadian stunting adalah pendapatan dan pengeluaran untuk pangan (13). Pendapatan akan berpengaruh terhadap pemenuhan zat gizi keluarga dan kesempatan dalam mengikuti pendidikan formal. Kemiskinan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan keluarga tidak mampu memenuhi kebutuhan pangan dengan kuantitas dan kualitas yang baik. Penurunan kualitas konsumsi pangan yang ditandai dengan keterbatasan pembelian pangan sumber protein, vitamin, dan mineral akan berakibat pada kekurangan gizi, baik zat gizi makro maupun mikro (14).

Masalah kemiskinan juga akan berdampak pada akses masyarakat yang kurang terhadap pemenuhan kebutuhan pangan maupun pelayanan kesehatan (18). Salah satu jenis pelayanan kesehatan berbasis masyarakat adalah pos pelayanan terpadu (Posyandu). Posyandu mempunyai manfaat untuk memantau pertumbuhan balita, pemberian vitamin A, imunisasi, stimulasi

tumbuh kembang, serta edukasi tentang gizi dan kesehatan. Rumah tangga balita yang memanfaatkan pelayanan kesehatan, lebih banyak yang memiliki balita berstatus gizi baik dan angka kesakitan lebih rendah jika dibandingkan dengan rumah tangga yang tidak memanfaatkan pelayanan kesehatan (19).

Meskipun kemiskinan sering dikaitkan dengan kejadian stunting, ditemukan fenomena yang menarik bahwa pada populasi keluarga sangat miskin ternyata terdapat balita dengan status gizi baik dan gizi lebih atau yang disebut penyimpangan positif (*positive deviance*) (20). *Positive deviance* secara khusus digunakan untuk menjelaskan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan atau status gizi yang baik pada anak-anak yang hidup dalam keluarga miskin di lingkungan miskin, padahal sebagian besar anak lain mengalami gangguan pertumbuhan dan gizi kurang (21).

Penelitian stunting pada balita telah banyak dilakukan, tetapi penelitian yang secara khusus dilakukan pada populasi keluarga miskin masih jarang. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar prevalensi kejadian stunting pada balita keluarga miskin di Kota Palembang, serta menganalisis keterkaitannya dengan faktor sosial, ekonomi, dan pemanfaatan Posyandu sehingga dapat menjadi masukan bagi pengambil kebijakan untuk menentukan langkah yang konkret dalam mengentaskan masalah stunting pada keluarga miskin.

## BAHAN DAN METODE

### Desain dan subjek

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan metode kuantitatif menggunakan desain *cross-sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di Kota Palembang pada bulan Maret hingga April 2019. Populasi penelitian ini seluruh balita berusia 24 – 59 bulan pada keluarga miskin di Kota Palembang sebanyak 106.971 balita. Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Lemeshow dengan nilai distribusi normal baku ( $Z_{1-\alpha/2}$ ) ( $Z=1,96$  untuk  $\alpha=0,05$ ); proporsi ( $p$ ) pada populasi sebesar 0,3 berdasarkan Risesdas 2018 (6); dan kesalahan absolut yang dapat ditoleransi ( $e$ ) sebesar 9% sehingga diperoleh sampel minimal sebanyak 100 balita. Sampel

diambil dengan cara *proportional sampling* berdasarkan jumlah balita pada 41 Puskesmas di 18 kecamatan di Kota Palembang. Kriteria inklusi yaitu keluarga miskin yang memiliki Kartu Program Keluarga Harapan (PKH), tinggal di wilayah Kota Palembang, dan bersedia menjadi responden, sedangkan kriteria eksklusi adalah balita yang memiliki saudara kandung yang menjadi sampel penelitian, balita memiliki cacat fisik sehingga sulit dilakukan pengukuran antropometri, ibu tidak bisa berkomunikasi efektif, dan tidak hadir saat penelitian. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya dengan nomor: 10/UN9.1.10/KKE/2019.

### Pengumpulan dan pengukuran data

Variabel terikat adalah kejadian stunting, sedangkan variabel bebas adalah faktor sosial (pendidikan orang tua, pekerjaan ayah, status pekerjaan ibu, jumlah balita, jarak kelahiran, urutan kelahiran, dan jumlah anggota keluarga), faktor ekonomi (pengeluaran pangan), dan pemanfaatan posyandu.

*Stunting*. Data kejadian stunting diperoleh dari perbandingan tinggi badan balita dengan *z-score* berdasarkan umur dan jenis kelamin pada Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1995/MENKES/SK/XII/2010 tentang standar antropometri penilaian status gizi anak. Kejadian stunting dikategorikan menjadi stunting jika tinggi badan menurut umur (TB/U) kurang dari -2 SD dan normal jika TB/U lebih dari atau sama dengan -2 SD.

*Faktor sosial*. Data faktor sosial terdiri dari pendidikan orang tua, yaitu tingkat pendidikan formal terakhir ayah dan ibu balita yang dikategorikan menjadi rendah (lebih rendah dari sekolah menengah atas atau SMA) dan tinggi (minimal SMA); pekerjaan ayah dikategorikan menjadi pekerjaan tetap dan tidak tetap; status pekerjaan ibu dikategorikan menjadi bekerja dan tidak bekerja atau ibu rumah tangga; jumlah balita dalam keluarga dikategorikan menjadi banyak ( $>1$  balita) dan sedikit (1 balita); jarak kelahiran yaitu selisih atau interval bulan antara kelahiran balita subjek penelitian dengan saudara terdekat, dikategorikan menjadi dekat ( $<24$  bulan) dan tidak dekat ( $\geq 24$  bulan); urutan kelahiran adalah urutan kelahiran balita dibandingkan dengan

saudara kandung di dalam keluarga yang dikategorikan menjadi anak ke 3 atau lebih dan anak pertama atau kedua; dan jumlah anggota keluarga yaitu jumlah anggota keluarga yang tinggal dalam satu rumah dan hidup atau makan dari sumber pendapatan yang sama, dikategorikan menjadi banyak (>4 orang) dan sedikit ( $\leq 4$  orang).

*Faktor ekonomi.* Data faktor ekonomi dilihat dari pengeluaran pangan, yaitu proporsi jumlah uang yang dikeluarkan untuk konsumsi pangan oleh keluarga per bulan dibandingkan dengan total pengeluaran sebulan, dikategorikan menjadi tinggi jika lebih atau sama dengan 60% dan rendah jika kurang dari 60%.

*Pemanfaatan posyandu.* Data pemanfaatan posyandu diperoleh dari jumlah kunjungan balita ke posyandu dalam 6 bulan terakhir yang dikategorikan menjadi tidak pernah atau tidak rutin jika kunjungan sebanyak 1-5 kali kunjungan, dan rutin jika melakukan kunjungan setiap bulan (6 kali).

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen antara lain kuesioner, alat tulis, alat perekam, kamera, *microtoise*, panduan wawancara, dan *checklist* observasi. Alur penelitian yaitu dengan penentuan subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian dilakukan penjelasan prosedur penelitian dan persetujuan penelitian (*informed consent*). Selanjutnya, dilakukan pengukuran status gizi balita dengan menghitung usia balita, pengukuran tinggi badan, penentuan status gizi balita berdasarkan TB/U, dan wawancara dengan ibu balita.

### Analisis data

Analisis data dilakukan secara univariat, bivariat, dan multivariat. Analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square*, sedangkan analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik.

### HASIL

Hasil analisis menunjukkan bahwa proporsi stunting pada populasi keluarga miskin di Kota Palembang sebanyak 29,0%. Berdasarkan karakteristik responden pada **Tabel 1**, dapat diketahui bahwa mayoritas ayah (62%) dan ibu balita (65%) memiliki tingkat pendidikan rendah, pekerjaan ayah tidak tetap (82%), ibu tidak

**Tabel 1. Karakteristik responden (n=100)**

Variabel	n
Pendidikan ayah	
Rendah (< SMA)	62
Tinggi ( $\geq$ SMA)	38
Pendidikan ibu	
Rendah (< SMA)	65
Tinggi ( $\geq$ SMA)	35
Pekerjaan ayah	
Tidak Tetap	82
Tetap	18
Status pekerjaan ibu	
Bekerja	43
Tidak Bekerja	57
Jumlah balita	
Banyak (> 1)	27
Sedikit (1)	73
Jarak kelahiran (bulan)	
Dekat (< 24)	13
Tidak dekat ( $\geq 24$ )	87
Urutan kelahiran	
Anak ke 3 atau lebih	67
Anak ke 1 atau 2	33
Jumlah anggota keluarga (orang)	
Banyak (> 4)	79
Sedikit ( $\leq 4$ )	21
Pengeluaran pangan (%)	
Tinggi ( $\geq 60$ )	21
Rendah (< 60)	79
Pemanfaatan posyandu	
Tidak pernah	18
Tidak rutin	36
Rutin	46

bekerja (57%), memiliki sedikit anak balita (73%), jarak kelahiran tidak dekat (87%), urutan kelahiran 3 atau lebih (67%), memiliki jumlah anggota keluarga yang banyak (79%), pengeluaran pangan rendah (79%), dan rutin memanfaatkan posyandu (46%).

**Tabel 2** menunjukkan hubungan yang bermakna antara pendidikan ibu dengan kejadian stunting ( $p=0,032$ ;  $OR=3,512$ ), tetapi tidak ditemukan hubungan antara pendidikan ayah ( $p=0,253$ ), pekerjaan ayah ( $p=0,872$ ), status pekerjaan ibu ( $p=0,381$ ), jumlah balita ( $p=0,407$ ), jarak kelahiran ( $p=0,751$ ), urutan kelahiran ( $p=0,974$ ), jumlah anggota keluarga ( $p=0,161$ ), pengeluaran pangan ( $p=0,390$ ), dan pemanfaatan posyandu ( $p=0,157$ ) dengan kejadian stunting balita pada keluarga miskin. Sementara itu, **Tabel 3** menunjukkan permodelan uji regresi logistik ganda yaitu ada empat variabel bebas

**Tabel 2. Hubungan antara faktor sosial, ekonomi, dan pemanfaatan posyandu dengan kejadian stunting balita pada keluarga miskin**

Variabel	Kejadian stunting				Total		p	OR	95% CI
	Stunting		Normal		n	%			
	n	%	n	%					
Pendidikan ayah									
Rendah	21	33,9	41	66,1	62	100	0,253	1,921	0,750 – 4,920
Tinggi	8	21,1	30	78,9	38	100			
Pendidikan ibu									
Rendah	24	36,9	41	63,1	65	100	0,032	3,512	1,202 – 10,264
Tinggi	5	14,3	30	85,7	35	100			
Pekerjaan ayah									
Tidak tetap	23	28,0	59	72,0	82	100	0,872	0,780	0,262 – 2,324
Tetap	6	33,3	12	66,7	18	100			
Status pekerjaan ibu									
Bekerja	10	23,3	33	76,7	43	100	0,381	0,606	0,247 – 1,486
Tidak bekerja	19	33,3	38	66,7	57	100			
Jumlah balita									
Banyak	10	37,0	17	63,0	27	100	0,407	1,672	0,653 – 4,279
Sedikit	19	26,0	54	74,0	73	100			
Jarak kelahiran									
Dekat	3	23,1	10	76,9	13	100	0,751	0,704	0,179 – 2,768
Tidak dekat	26	29,9	61	70,1	87	100			
Urutan kelahiran									
Anak ke ≥ 3	20	29,9	47	70,1	67	100	0,974	1,135	0,449 – 2,870
Anak ke 1-2	9	27,3	24	72,7	33	100			
Jumlah anggota keluarga									
Banyak	26	32,9	53	67,1	79	100	0,161	2,943	0,795 – 10,901
Sedikit	3	14,3	18	85,7	21	100			
Pengeluaran pangan									
Tinggi	4	19,0	17	81,0	21	100	0,390	0,508	0,155 – 1,667
Rendah	25	31,6	54	68,4	79	100			
Pemanfaatan posyandu									
Tidak pernah	8	44,4	10	55,6	18	100	0,157	0,547	0,178 – 1,679
Tidak Rutin	7	19,4	29	80,6	36	100			
Rutin	14	30,4	32	69,6	46	100			

**Tabel 3. Model akhir regresi logistik**

Variabel	B	S.E.	p	OR	95% CI
Pendidikan ibu	1,985	0,678	0,003	7,278	1,928-27,474
Urutan kelahiran	-1,936	0,779	0,013	0,144	0,031-0,664
Jumlah anggota keluarga	2,380	0,962	0,013	10,809	1,639-71,278
Pemanfaatan posyandu			0,045		
Pemanfaatan posyandu (tidak rutin)	1,260	0,615	0,041	3,524	1,055-11,768
Pemanfaatan posyandu (tidak pernah)	1,664	0,710	0,019	5,282	1,313-21,239
Konstanta	-3,917	1,012	0	0,02	

yang secara simultan berhubungan signifikan terhadap kejadian stunting balita ( $p < 0,05$ ). Variabel tersebut adalah pendidikan ibu ( $p = 0,003$ ;  $OR = 7,278$ ;  $95\% CI: 1,928-27,474$ ); urutan kelahiran ( $p = 0,013$ ;  $OR = 0,144$ ;  $95\%$

$CI: 0,031-0,664$ ); jumlah anggota keluarga ( $p = 0,013$ ;  $OR = 10,809$ ;  $95\% CI: 1,639-71,278$ ); dan pemanfaatan posyandu ( $p = 0,041$ ;  $OR = 3,524$ ;  $95\% CI: 1,055-11,768$  dan  $p = 0,019$ ;  $OR = 5,282$ ;  $95\% CI: 1,313-21,239$ ).

Model regresi logistik terakhir ini juga menunjukkan bahwa ibu dengan pendidikan yang rendah memiliki kecenderungan memiliki balita stunting 7,2 kali lebih besar jika dibandingkan dengan ibu yang berpendidikan tinggi setelah dikontrol oleh variabel lain. Selain itu, model tersebut juga menunjukkan bahwa balita dengan urutan kelahiran 1 hingga 2 memiliki kecenderungan mengalami stunting 0,1 kali atau memiliki efek protektif jika dibandingkan dengan anak ketiga atau lebih, sedangkan balita dengan jumlah anggota keluarga banyak (lebih dari 4 orang) memiliki kecenderungan mengalami stunting 10,8 kali lebih besar jika dibandingkan dengan jumlah anggota keluarga sedikit. Lebih lanjut, balita yang tidak rutin dan tidak pernah memanfaatkan posyandu akan memiliki kecenderungan 3,5 dan 5,2 kali mengalami stunting jika dibandingkan balita yang memanfaatkan posyandu.

## **BAHASAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi stunting pada balita keluarga miskin di Kota Palembang sebesar 29,0%. Prevalensi stunting antara 20-29% menggambarkan adanya masalah kesehatan masyarakat dengan prevalensi sedang (7). Angka ini lebih rendah jika dibandingkan dengan prevalensi stunting nasional sebesar 30,8% dan prevalensi stunting balita di Provinsi Sumatera Selatan sebesar 31,6% (6), tetapi lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil Pemantauan Status Gizi Kota Palembang tahun 2017 sebesar 27,4% (9). Status gizi pada masa yang rentan seperti balita, akan mempengaruhi pertumbuhan fisik, mental, sosial, dan intelektual individu (22).

Studi ini menemukan bahwa pendidikan ibu merupakan variabel yang berhubungan signifikan dengan kejadian stunting balita pada keluarga miskin. Ibu berpendidikan rendah mempunyai kecenderungan akan memiliki anak stunting sebesar 7,2 kali dibandingkan ibu dengan pendidikan tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menemukan bahwa pendidikan ibu berhubungan dengan kejadian stunting di Banjarbaru (23). Hasil penelitian di Brazil, Peru, Colombia, dan Mesir juga menemukan bahwa ibu yang memiliki tingkat pendidikan tinggi dapat menurunkan prevalensi

stunting balita (24-26). Ibu memiliki peran penting dalam membentuk kebiasaan makan anak, mulai dari pemilihan bahan makanan, persiapan, pengolahan, dan penyajian serta pemberian makanan kepada balita. Ibu berpendidikan tinggi cenderung lebih baik dalam pemilihan jenis makanan karena mengerti bahwa asupan zat gizi pada balita sangat penting bagi pertumbuhan.

Hasil studi melaporkan bahwa ibu yang memiliki pengetahuan yang baik harus diikuti dengan sikap, keterampilan, dan kemauan, serta praktik yang membawa perbaikan gizi balita (27). Selain itu, ibu berpendidikan tinggi lebih mudah untuk mendapatkan akses informasi mengenai gizi dan kesehatan. Hal ini sejalan dengan hasil review yang menemukan bahwa pendidikan pengasuh yang rendah, terutama pendidikan ibu, berhubungan kuat dengan kejadian stunting (28) dan pendidikan ibu merupakan prediktor terbaik untuk status asuh anak. Pendidikan ibu berhubungan positif dengan kesehatan anak ketika lama sekolah ibu sekitar 8 tahun (29). Hal tersebut selaras dengan program wajib belajar 12 tahun pada pendidikan dasar sampai menengah (SD s/d SMA) yang diterapkan oleh Pemerintah Indonesia sejak bulan Juni 2015. Oleh karena itu, salah satu cara untuk memutus mata rantai stunting dalam jangka panjang yaitu diharapkan calon ibu pada keluarga miskin dapat menempuh pendidikan hingga minimal SMA.

Lebih lanjut, hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara pendidikan ayah, pekerjaan ayah, status pekerjaan ibu, jumlah balita, jarak kelahiran, dan faktor ekonomi (pengeluaran pangan) dengan kejadian stunting. Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar ayah memiliki tingkat pendidikan formal yang rendah, yaitu di bawah SMA. Hasil ini didukung studi sebelumnya yang menemukan hubungan yang tidak signifikan antara tingkat pendidikan ayah dengan kejadian stunting pada anak 1-2 tahun (30) dan balita usia 6-36 bulan (13). Hal ini karena ayah tidak mengambil peran yang dominan dalam keputusan penentuan kebutuhan gizi. Selain itu, adat istiadat di Indonesia menunjukkan bahwa ibu memiliki peran utama dalam mengasuh anak sehingga memberikan dampak yang lebih besar dibandingkan ayah (31).

Demikian juga dengan pekerjaan ayah tidak berhubungan signifikan dengan kejadian stunting. Sebagian besar ayah memiliki pekerjaan tidak tetap dan

penghasilan tidak pasti yang akan mengakibatkan daya beli rumah tangga rendah. Daya beli makanan yang rendah dapat mengakibatkan ketersediaan makanan tidak dapat dipastikan, baik dari segi kualitas maupun kuantitas sehingga dapat menyebabkan masalah gizi pada anak (32). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menemukan bahwa pekerjaan orang tua tidak berhubungan dengan kejadian stunting baduta (33). Sebaliknya, sebuah penelitian di Turki menemukan hubungan signifikan antara ayah yang tidak bekerja dengan kejadian stunting (34). Bahkan, ayah yang tidak bekerja akan meningkatkan risiko kejadian stunting berat (*severe stunting*) (14).

Masa balita merupakan masa tumbuh kembang yang pesat. Strategi intervensi sedini mungkin harus diambil untuk mencegah terjadinya gagal tumbuh dengan pemenuhan asupan zat gizi balita. Hasil analisis menunjukkan tidak ada hubungan bermakna antara status pekerjaan ibu dengan kejadian stunting balita pada keluarga miskin. Hasil ini sejalan dengan studi di Puskesmas Wonosari I yang menyatakan bahwa pekerjaan ibu tidak berhubungan dengan stunting (35). Ibu yang bekerja dapat mengurangi waktu interaksi dengan balita, namun hal tersebut tidak menurunkan peranan ibu dalam pengasuhan balita. Selain itu, ibu yang bekerja dapat membantu perekonomian keluarga sehingga daya beli terhadap makanan meningkat.

Jumlah balita dan jarak kelahiran juga tidak berhubungan dengan kejadian stunting balita keluarga miskin karena pada keluarga dengan jumlah balita sedikit (satu balita) dapat berarti bahwa balita tersebut merupakan anak satu-satunya atau balita memiliki interval kelahiran lebih dari 24 bulan atau ibu telah memiliki beberapa anak sehingga sudah berpengalaman dalam merawat anak. Selain itu, adanya saudara yang lebih tua dapat membantu dalam pengasuhan dan perawatan balita. Sementara itu, keluarga dengan jumlah balita yang banyak (lebih dari satu), meskipun akan mengakibatkan pengasuhan ibu ke anak menjadi terbagi (20), tetapi ibu sudah memiliki pengalaman dan pengetahuan dalam pengasuhan balita yang berperan penting dalam pertumbuhan balita. Mayoritas responden penelitian ini hanya memiliki satu balita dalam keluarga dan jarak kelahiran yang lebih dari 24 bulan. Hasil studi lain menyimpulkan bahwa keluarga

dengan jumlah anak balita lebih dari satu memiliki prevalensi stunting lebih besar dibandingkan dengan keluarga yang memiliki satu anak balita karena keluarga yang memiliki lebih banyak balita membutuhkan biaya yang lebih besar dan ibu mengalami kesulitan dalam mengurus anak serta tidak dapat bekerja untuk menambah pendapatan keluarga (16). Selain itu, interval kelahiran kurang dari 24 bulan memiliki prevalensi stunting lebih besar dibandingkan dengan interval kelahiran lebih dari 24 bulan (17). Hasil studi melaporkan prevalensi stunting anak dengan interval kelahiran kurang dari 24 bulan dari anak sebelumnya memiliki angka lebih besar (23,4%) dibandingkan interval kelahiran lebih dari 24 bulan (19,83%) (26).

Hasil penelitian ini menunjukkan hubungan signifikan antara urutan kelahiran dengan kejadian stunting. Model regresi logistik penelitian ini memperkuat hasil tersebut bahwa balita dengan urutan kelahiran pertama hingga kedua memiliki kecenderungan mengalami stunting 0,1 kali atau memiliki efek protektif jika dibandingkan dengan anak ketiga atau lebih. Studi lain juga melaporkan peningkatan kecenderungan stunting sebesar 4 kali lipat pada anak yang lahir pada urutan kelima atau lebih dibandingkan dengan anak yang lahir pertama ( $p < 0,0001$ ) (25). Salah satu karakteristik penyebab *positive deviance* pada populasi tinggi malnutrisi adalah jumlah paritas yang sedikit. Anak yang lahir pada urutan pertama dan kedua terbukti secara signifikan memiliki status gizi yang lebih baik (36).

Studi di Afrika menemukan bahwa urutan kelahiran secara signifikan berhubungan dengan kematian dan status gizi, dengan kondisi kesehatan anak yang lahir belakangan akan cenderung semakin memburuk. Hal ini karena urutan kelahiran yang semakin besar berhubungan dengan kejadian stunting, berat badan rendah, dan menerima asupan gizi yang tidak adekuat (37). Studi lain di India juga menemukan bahwa penurunan tinggi badan terjadi pada anak kedua dan meningkat sesuai urutan kelahiran. Hal ini karena di India terdapat suatu kecenderungan untuk preferensi pada anak laki-laki tertua dan perbedaan investasi yang tidak merata pada anak (*intrafamily inequality*) (38).

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa keluarga dengan jumlah anggota keluarga banyak (lebih

dari 4 orang) cenderung memiliki balita stunting 10,8 kali lebih besar jika dibandingkan dengan jumlah anggota keluarga sedikit, setelah variabel lain dikontrol. Jumlah anggota keluarga menentukan ketersediaan pangan dalam keluarga. Jumlah anggota keluarga yang bertambah menyebabkan pangan untuk setiap anak menjadi berkurang dan distribusi makanan tidak merata sehingga dapat menyebabkan balita menderita kurang gizi (14). Keputusan orang tua sangat mempengaruhi pertumbuhan anak. Pengalokasian atau pembagian sumber daya di rumah tangga, seperti makanan, akan berdampak pada kesehatan anak dan produktivitas saat dewasa nanti (39).

Penelitian di Guatemala menyimpulkan bahwa jumlah anggota keluarga menjadi prediktor kejadian stunting. Balita yang hidup di keluarga dengan jumlah anak empat atau lebih memiliki kecenderungan 3 kali lebih tinggi menjadi stunting dibandingkan balita pada jumlah anggota keluarga sedikit (40). Sejalan dengan hal tersebut, Indonesia telah menerapkan pembatasan kelahiran dalam rangka meningkatkan kesejahteraan ibu dan anak dengan gerakan Keluarga Berencana (KB) yang diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia (RI) Nomor 10 tahun 1992 yang diperbarui dengan Undang-Undang RI No. 52 tahun 2009 tentang Perkembangan Kependudukan dan Pembangunan Keluarga. Pemerintah melakukan upaya pengendalian angka kelahiran dan penurunan angka kematian, pengarahan mobilitas penduduk, pengembangan kualitas penduduk pada seluruh dimensi, peningkatan ketahanan dan kesejahteraan keluarga, penyiapan, dan pengaturan perkawinan serta kehamilan sehingga terwujud pertumbuhan penduduk yang seimbang dan keluarga berkualitas. Selain itu, menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 39 tahun 2016 tentang Program Indonesia Sehat, salah satu indikator keluarga sehat dengan pendekatan keluarga adalah keluarga mengikuti KB.

Selanjutnya, hasil penelitian ini tidak menunjukkan hubungan signifikan antara pengeluaran pangan dengan kejadian stunting. Hal ini karena populasi yang diteliti kurang beragam dan terbatas pada golongan ekonomi bawah, yaitu keluarga miskin penerima PKH. Selain itu, pengeluaran pangan yang diteliti adalah pengeluaran pangan pada skala rumah tangga, tidak melihat pengeluaran maupun konsumsi pangan per kapita per bulan sehingga

belum dapat menggambarkan secara jelas konsumsi pangan balita. Jumlah anggota keluarga yang bekerja dan berkontribusi menambah pendapatan keluarga juga memengaruhi kemampuan daya beli keluarga. Daya beli masyarakat dan pola konsumsi sangat dipengaruhi oleh faktor ekonomi (41). Kualitas dan jenis makanan diberikan kepada anak serta frekuensi pemberian makanan merupakan faktor penting yang berkaitan dengan dengan kejadian stunting pada anak (12).

Hasil analisis *Chi-Square* menunjukkan hubungan yang tidak signifikan antara pemanfaatan posyandu dengan kejadian stunting. Hasil penelitian ini sejalan dengan studi sebelumnya bahwa tidak ditemukan perbedaan proporsi stunting berdasarkan pemanfaatan posyandu di Kabupaten Jayapura. Hal ini karena proses terjadinya stunting telah terjadi sejak dalam kandungan. Gangguan pertumbuhan pada 1000 hari pertama kehidupan dapat memberikan dampak kerusakan yang permanen dan jangka panjang (*irreversible*) (42). Namun demikian, hasil analisis multivariat menemukan bahwa pemanfaatan posyandu berhubungan signifikan terhadap kejadian stunting setelah dikontrol variabel lain. Balita yang tidak rutin dan tidak pernah memanfaatkan posyandu akan memiliki kecenderungan 3,5 dan 5,2 kali mengalami stunting jika dibandingkan balita yang rutin memanfaatkan posyandu. Posyandu merupakan upaya kesehatan bersumberdaya masyarakat (UKBM) yang memberdayakan masyarakat serta mempermudah masyarakat memperoleh pelayanan kesehatan dasar sehingga mempercepat penurunan angka kematian ibu dan bayi, serta meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Salah satu fungsi posyandu adalah pemantauan pertumbuhan dan promosi kesehatan (27).

Hasil penelitian menemukan hubungan bermakna antara pengetahuan, sikap, pembinaan tenaga kesehatan, dukungan keluarga, dukungan tokoh masyarakat, dan dukungan kader, tetapi tidak ditemukan hubungan antara jarak posyandu dan dukungan teman terhadap perilaku ibu balita dalam menimbang anaknya ke posyandu (43). Selain itu, pendidikan orang tua, pekerjaan ayah, tingkat sosial ekonomi keluarga, dan morbiditas anak merupakan faktor risiko utama terhadap pemanfaatan posyandu (44). Sebuah program *Mentor Mother* – program berbasis pemberdayaan masyarakat dengan menerapkan konsep *positive deviance* – di Ethiopia menunjukkan hasil

yang positif dalam meningkatkan kesehatan ibu dan anak. Program ini terbukti dapat menurunkan angka *underweight* pada balita (45). Penerapan konsep *positive deviance*, terutama di daerah kantong kemiskinan yang memiliki keterbatasan ekonomi, dapat dimanfaatkan oleh ibu balita untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan menggunakan sumber daya lokal dalam mengatasi masalah stunting. Studi lain tentang *positive deviance* juga menunjukkan bahwa beberapa keluarga menggunakan bantuan pangan secara lebih baik dibandingkan dengan keluarga lain. Mereka dapat mengolah bahan makanan tersebut maupun menjualnya untuk membeli makanan lain (46).

Saat ini, pemerintah Indonesia melakukan pemberian bantuan sosial sebagai upaya mengentaskan kemiskinan melalui kebijakan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 63 tahun 2017 tentang Penyaluran Bantuan Sosial Secara Non Tunai. Salah satu program pengentasan kemiskinan adalah Program Keluarga Harapan berdasarkan Peraturan Menteri Sosial Nomor 1 tahun 2018. Hal yang harus diperhatikan adalah bahwa masyarakat seharusnya sadar bahwa pemberian bantuan tersebut bersifat sementara untuk mendorong kemandirian sehingga saat bantuan pangan berakhir, maka masyarakat dapat menemukan solusi bagi masalah kekurangan gizi tanpa ada ketergantungan pada bantuan pangan dari luar. Studi di Nigeria melaporkan bahwa peningkatan pemanfaatan pelayanan kesehatan dapat menurunkan angka stunting dan kurang gizi (47). Oleh karena itu, salah satu upaya untuk menurunkan angka stunting adalah menggabungkan program peningkatan ketahanan pangan keluarga dan peningkatan status gizi balita sebagai bagian dalam program penanggulangan kemiskinan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu populasi balita berada pada keluarga miskin penerima PKH sehingga tidak bisa digeneralisasi pada seluruh populasi balita di Kota Palembang. Selain itu, penelitian ini tidak mengukur asupan makanan balita, konsumsi pangan per kapita per bulan, maupun efek dari pemberian bantuan PKH sehingga belum tergambar ketahanan pangan tingkat rumah tangga responden serta belum dapat mengevaluasi keefektifan pelaksanaan Program Keluarga Harapan (PKH) bagi penanganan stunting pada masyarakat miskin.

## SIMPULAN DAN SARAN

Pendidikan ibu dan pemanfaatan posyandu merupakan faktor protektif terjadinya stunting, sedangkan jumlah anggota keluarga yang besar (lebih dari 4 orang) dan urutan kelahiran (anak ketiga dan selanjutnya) meningkatkan risiko stunting pada balita keluarga miskin penerima PKH. Program yang relevan untuk ditekankan atau dipersyaratkan bagi keluarga miskin penerima PKH adalah mengakses posyandu, terutama pada balita ketiga dan selanjutnya. Program lain yang sangat relevan untuk faktor risiko stunting berupa jumlah anggota keluarga yang besar (lebih dari 4 orang) dan urutan kelahiran lebih dari dua adalah Keluarga Berencana (KB) bagi masyarakat miskin penerima PKH. Selain itu, program yang disarankan bagi masyarakat miskin penerima PKH untuk memutus mata rantai stunting adalah calon ibu dari keluarga miskin sebaiknya meningkatkan pendidikan formal minimal hingga SMA dengan mengikuti program wajib belajar 12 tahun.

Saran bagi penelitian selanjutnya adalah melakukan penelitian untuk menganalisis secara mendalam asupan zat gizi balita, ketahanan pangan keluarga serta mengevaluasi pelaksanaan program bantuan pemerintah bagi masyarakat miskin dalam keterkaitannya dengan kejadian stunting balita.

### *Pernyataan konflik kepentingan*

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## RUJUKAN

1. de Onis M, Branca F. Childhood stunting: a global perspective. *Matern Child Nutr.* 2016;12(Suppl 1):12–26. doi: 10.1111 / mcn.12231
2. Jesmin A, Yamamoto SS, Malik AA HA. Prevalence and determinants of chronic malnutrition among preschool children: a cross-sectional study in Dhaka City, Bangladesh. *J Heal Popul Nutr.* 2011;29(5):494–9. doi: 10.3329/jhpn.v29i5.8903
3. Solihin, R, Anwar, F, Sukandar D. Kaitan antara status gizi, perkembangan kognitif, dan perkembangan motorik pada anak usia prasekolah. *Penelitian Gizi dan Makanan.* 2013;36(1):62–72.
4. Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan. 100 Kabupaten/Kota prioritas untuk intervensi anak kerdil (stunting): ringkasan. [series online] 2017 [cited 8



- Desember 2018]. Available from: URL: [http://www.tnp2k.go.id/images/uploads/downloads/Binder\\_Volume1.pdf](http://www.tnp2k.go.id/images/uploads/downloads/Binder_Volume1.pdf)
5. Minarto, Ali PB, Octarina M, Wiranatakusumah A, Amanullah G, Romdiati H. Penguatan koordinasi pembangunan pangan dan gizi dalam penurunan stunting (Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi XI). Jakarta: Bappenas; 2018.
  6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan nasional risekdas 2018. Jakarta: Kemenkes RI; 2018.
  7. World Health Organization. Nutrition landscape information system (NLIS) country profile indicators: interpretation guide. Geneva: WHO; 2012.
  8. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Buku saku pemantauan status gizi tahun 2017. Jakarta: Kemenkes RI; 2017.
  9. Dinas Kesehatan Kota Palembang. Laporan pemantauan status gizi balita tahun 2017. Palembang: Dinas Kesehatan Kota Palembang; 2017.
  10. Aridiyah FO, Rohmawati N, Ririanty M. Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada anak balita di wilayah pedesaan dan perkotaan. *Pustaka Kesehatan*. 2015;3(1):163–70.
  11. United Nations Administrative Committee on Coordination Sub Committee on Nutrition (ACC/SCN), International Food Policy Research Institute (IFPRI). 4th Report—The world nutrition situation: nutrition throughout the life cycle. Geneva: ACC/SCN & IFPRI; 2000.
  12. Hidayati L, Hadi H, Kumara A. Kekurangan energi dan zat gizi merupakan faktor risiko kejadian stunted pada anak usia 1-3 tahun yang tinggal di wilayah kumuh perkotaan Surakarta. *Jurnal Kesehatan*. 2010;3(1):89–104.
  13. Wahdah S, Juffrie M, Huriyati E. Faktor risiko kejadian stunting pada anak umur 6-36 bulan di wilayah pedalaman Kecamatan Silat Hulu, Kalimantan Barat. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*. 2015;3(2):119–30. doi: 10.21927/ijnd.2015.3(2).119-130
  14. Ramli, Agho K, Inder K, Bowe S, Jacobs J, Dibley M. Prevalence and risk factors for stunting and severe stunting among under-fives in North Maluku Province of Indonesia. *BMC Pediatr*. 2009;9(64). doi: 10.1186/1471-2431-9-64
  15. Priyanti S, Syalfina AD. Determinan sosial terhadap kejadian stunting pada anak usia di bawah lima tahun. *Jurnal Kebidanan*. 2018;7(2):95–102. doi: 10.26714/jk.7.2.2018.95-102
  16. Agustian Y, Rusmil K, Solek P. Hubungan faktor sosio ekonomi dengan perawakan pendek anak usia 24-60 bulan. *Sari Pediatri*. 2018;20(2):106–14. doi: 10.14238/sp20.2.2018.106-14
  17. Fikadu T, Assegid S, Dube L. Factors associated with stunting among children of age 24 to 59 months in Meskan District, Gurage Zone, South Ethiopia: a case-control study. *BMC Public Health*. 2014;14(800). doi: 10.1186/1471-2458-14-800
  18. Ulfani DH, Martianto D, Baliwati YF. Faktor-faktor sosial ekonomi dan kesehatan masyarakat kaitannya dengan masalah underweight, stunted, dan wasted di Indonesia: pendekatan ekologi gizi. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2011;6(1):59–65. doi: 10.25182/jgp.2011.6.1.59-65
  19. Hidayat TS, Jahari AB. Perilaku pemanfaatan posyandu hubungannya dengan status gizi dan morbiditas balita. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 2012;40(1):1–10.
  20. Sab'atmaja S, Khomsan A, Tanziha I. Analisis determinan positive deviance status gizi balita di wilayah miskin dengan prevalensi kurang gizi rendah dan tinggi. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2010;5(2):103–12. doi: 10.25182/jgp.2010.5.2.103-112
  21. Zeitlin M, Ghassemi H, Mansour M, United Nations University & Joint WHO/UNICEF Nutrition Support Programme. Positive deviance in child nutrition - with emphasis on psychosocial and behavioural aspects and implications for development. Tokyo: United Nations University Press; 1990.
  22. Bardosono S, Sastroamidjojo S, Lukito W. Determinants of child malnutrition during the 1999 economic crisis in selected poor areas of Indonesia. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2007;16(3):512–26.
  23. Rahayu A, Khairiyati L. Risiko pendidikan ibu terhadap kejadian stunting pada anak 6-23 bulan. *Penelitian Gizi dan Makanan*. 2014;37(2):129–36.
  24. Monteiro CA, Benicio MHD, Conde WL, Konno S, Lovadino AL, Barros AJ, et al. Narrowing socioeconomic inequality in child stunting: the Brazilian experience, 1974–2007. *Bull World Health Organ*. 2010;88(4):305–11. doi: 10.2471/BLT.09.069195
  25. Dekker LH, Mora-Plazas M, Marin C, Baylin A, Villamor E. Stunting associated with poor socioeconomic and maternal nutrition status and respiratory morbidity in Colombian schoolchildren. *Food Nutr Bull*. 2010;31(2):242–50. doi: 10.1177/156482651003100207
  26. Zottarelli LK, Sunil TS, Rajaram S. Influence of parental and socioeconomic factors on stunting in children under 5 years in Egypt. *East Mediterr Heal J*. 2007;13(6):1330–42. doi: 10.26719/2007.13.6.1330
  27. Kusumawati E, Rahardjo S, Sari HP. Model pengendalian faktor risiko stunting pada anak usia di bawah tiga tahun. *Kesmas: National Public Health Journal*. 2015;9(3):249–56. doi: 10.21109/kesmas.v9i3.572
  28. Beal T, Tumilowicz A, Sutrisna A, Izwardy D, Neufeld LM. A review of child stunting determinants in Indonesia. *Matern Child Nutr*. 2018;14(4):e12617. doi: 10.1111/mcn.12617
  29. Maxwell D, Levin C, Armar-Klimesu M, Ruel M, Morris S, Ahiadeke C, International Food Policy Research Institute.

- Urban livelihood and food and nutrition security in Greater Accra, Ghana. [series online] 2000 [cited 17 Mei 2019]. Available from: URL: [https://www.who.int/nutrition/publications/WHO\\_multicountry\\_%20study\\_Ghana.pdf](https://www.who.int/nutrition/publications/WHO_multicountry_%20study_Ghana.pdf)
30. Candra A, Puruhita N, Susanto JC. Risk factors of stunting among 1-2 years old children in Semarang City. *Media Medika Indonesiana*. 2011;45(3):206–12.
  31. Gunardi H, Soedjatmiko S, Sekartini R, Medise BE, Darmawan AC, Armeilia R, et al. Association between parental socio-demographic factors and declined linear growth of young children in Jakarta. *Med J Indones*. 2017;26(4):286–92. doi: 10.13181/mji.v26i4.1819
  32. Reyes H, Pérez-Cuevas R, Sandoval A, Castillo R, Santos JI, Doubova SV, et al. The family as a determinant of stunting in children living in conditions of extreme poverty: a case-control study. *BMC Public Health*. 2004;4:57. doi: 10.1186/1471-2458-4-57
  33. Masrin M, Paratmanitya Y, Aprilia V. Ketahanan pangan rumah tangga berhubungan dengan stunting pada anak usia 6-23 bulan. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*. 2014;2(3):103–15. doi: 10.21927/ijnd.2014.2(3).103-115
  34. Ergin F, Okyay P, Atasoylu G, Beşer E. Nutritional status and risk factors of chronic malnutrition in children under five years of age in Aydin, a western city of Turkey. *Turk J Pediatr*. 2007;49(3):283–9.
  35. Agustiningrum T, Rokhanawati D. Hubungan karakteristik ibu dengan kejadian stunting pada balita usia 24-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Wonosari I [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta; 2016.
  36. Pryer JA, Rogers S, Rahman A. The epidemiology of good nutritional status among children from a population with a high prevalence of malnutrition. *Public Health Nutr*. 2004;7(2):311–7. doi: 10.1079/PHN2003530
  37. Howell EM, Holla N, Waidmann T. Being the younger child in a large African Family: a study of birth order as a risk factor for poor health using the demographic and health surveys for 18 countries. *BMC Nutr*. 2016;2:61. doi: 10.1186/s40795-016-0100-8
  38. Jayachandran S, Pande R. Why are Indian children so short? the role of birth order and son preference. *Am Econ Rev*. 2017;107(9):2600–29. doi: 10.1257/aer.20151282
  39. Rahman M. Association between order of birth and chronic malnutrition of children: a study of nationally representative Bangladeshi sample. *Cad Saúde Pública*. 2016;32(2):e00011215. doi: 10.1590/0102-311X00011215
  40. Sereebutra P, Solomons N, Aliyu MH, Jolly PE. Sociodemographic and environmental predictors of childhood stunting in rural Guatemala. *Nutr Res*. 2006;26(2):65–70. doi: 10.1016/j.nutres.2006.02.002
  41. Saputri R, Lestari LA, Susilo J. Pola konsumsi pangan dan tingkat ketahanan pangan rumah tangga di Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2016;12(3):123-30. doi: 10.22146/ijcn.23110
  42. Wasaraka YNK, Prawirohartono EP, Soenarto Y. Perbedaan proporsi stunting pada anak usia 12-24 bulan berdasarkan pemanfaatan pelayanan posyandu di Kabupaten Jayapura, Papua. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2015;12(2):72-8. doi: 10.22146/ijcn.23305
  43. Djamil A. Faktor-faktor yang berhubungan dengan perilaku ibu balita menimbang anaknya ke posyandu. *Jurnal Kesehatan*. 2017;8(1):127-34. doi: 10.26630/jk.v8i1.409
  44. Kalsum U. Child morbidity, level of parent's education, and accessibility to health facilities as factors affecting Posyandu utilization. *Health Science Journal of Indonesia*. 2013;4(1):27–31.
  45. Tamir TA. Applying the positive deviance model in Ethiopia : the mentor mother project and its impact on childhood malnutrition in Holeta [Thesis]. Finland: University of Eastern Finland; 2017
  46. Child Survival Collaborations and Resources (CORE). Positive deviance & hearth: a resource guide for sustainably rehabilitating malnourished children. (Alih bahasa: Project Concern International). [series online] 2004 [cited 18 November 2018]. Available from: URL: <https://coregroup.org/wp-content/uploads/2017/09/Positive-Deviance-Hearth-Resource-Guide-Indonesian.pdf>
  47. Agee MD. Reducing child malnutrition in Nigeria: combined effects of income growth and provision of information about mothers' access to health care services. *Soc Sci Med*. 2010;71(11):1973–80. doi: 10.1016/j.socscimed.2010.09.020

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

*Glycemic index of growol cookies: snack development study for people with diabetes mellitus*

Desty Ervira Puspaningtyas, Puspita Mardika Sari, Nanda Herdiyanti Kusuma, Debora Helsius SB

Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta

### ABSTRACT

**Background:** Low-glycemic foods with high fiber content have been shown to control blood glucose in diabetics. Growol, cassava fermented food, can be potentially developed as a functional food for diabetics. Growol has higher dietary fiber and lower total sugar, reducing sugar, and sucrose compared to cassava. Carbohydrates in growol combined with roasting processing techniques into cookies products may potentially change glycemic index of the product. **Objective:** To examine the potency of growol cookies as a snack for diabetics in terms of glycemic index of cookies. **Methods:** This observational laboratory study analyzed glycemic index of growol cookies compared to glucose and control cookies. The study was conducted from April to October 2019. Ten subjects were involved in the glycemic index measurement. The glycemic index was analyzed through the area under the curve (AUC) ratio of glucose response of food by measuring blood glucose levels during fasting; 30; 60; 90; and 120 minutes after consuming test foods (growol cookies and control cookies). **Results:** AUC for glucose, control cookies, and growol cookies were 13,669.5; 11,886; and 11,941.5. The glucose glycemic index was 100, while the glycemic index of control cookies and growol cookies was 87. Both control cookies and growol cookies are high glycemic index food. There was an AUC difference between glucose and control cookies ( $p=0.001$ ) and between glucose and growol cookies ( $p=0.001$ ). The difference in AUC between control cookies and growol cookies ( $p=0.991$ ) was not seen. **Conclusions:** Growol cookies have lower glycemic index than glucose, but it still cannot be consumed as an alternative snack for diabetics.

**KEYWORDS:** blood glucose; cookies; diabetes mellitus; glycemic index; growol

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Makanan berserat tinggi dengan indeks glikemik rendah terbukti mengontrol glukosa darah pasien diabetes mellitus. Growol, makanan fermentasi dari singkong, berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional bagi pasien diabetes mellitus. Growol memiliki serat pangan yang lebih tinggi serta kadar gula total, gula reduksi, dan sukrosa yang lebih rendah dibandingkan singkong. Karbohidrat dalam growol dikombinasikan dengan teknik pengolahan pemanggangan menjadi produk *cookies* berpotensi mengubah indeks glikemik produk. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengkaji potensi *cookies* growol sebagai alternatif makanan selingan untuk pasien diabetes ditinjau dari indeks glikemik *cookies*. **Metode:** Penelitian *observational laboratory study* yang menganalisis indeks glikemik *cookies* growol dibandingkan dengan glukosa murni dan *cookies* kontrol. Penelitian dilaksanakan April-Oktober 2019. Sebanyak 10 subjek terlibat dalam pengukuran indeks glikemik. Indeks glikemik dianalisis melalui rasio luas di bawah kurva (*area under curve*) respon glukosa makanan dengan pengukuran glukosa darah saat puasa; 30; 60; 90; dan 120 menit setelah konsumsi makanan uji (*cookies* growol dan *cookies* kontrol). **Hasil:** *Area under curve* (AUC) untuk glukosa, *cookies* kontrol, dan *cookies* growol secara berurutan adalah 13.669,5; 11.886; dan 11.941,5. Indeks glikemik glukosa adalah 100, sedangkan indeks glikemik *cookies* kontrol dan *cookies* growol adalah 87. *Cookies* kontrol dan *cookies* growol termasuk dalam kategori indeks glikemik tinggi. Hasil analisis menunjukkan perbedaan AUC antara glukosa dengan *cookies* kontrol ( $p=0,001$ ) dan antara glukosa dengan *cookies* growol ( $p=0,001$ ). Namun, tidak ada perbedaan AUC antara *cookies* kontrol dengan *cookies* growol ( $p=0,991$ ). **Simpulan:** *Cookies* growol memiliki indeks glikemik lebih rendah dari glukosa, tetapi masih belum dapat dikonsumsi sebagai makanan selingan bagi penyandang diabetes mellitus.

**KATA KUNCI:** glukosa darah; *cookies*; diabetes mellitus; indeks glikemik; growol

**Korespondensi:** Desty Ervira Puspaningtyas, Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Jl. Raya Tajem KM 1,5 Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia, Telp. 0274-4437888, Fax. 0274-4437999, e-mail: [puspaningtyas.desty@gmail.com](mailto:puspaningtyas.desty@gmail.com)

**Cara sitasi:** Puspaningtyas DE, Sari PM, Kusuma NH, Helsius SB D. Indeks glikemik *cookies* growol: studi pengembangan produk makanan selingan bagi penyandang diabetes mellitus. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2020;17(1): 34-42 doi: [10.22146/ijcn.54576](https://doi.org/10.22146/ijcn.54576)

## **PENDAHULUAN**

Diabetes mellitus (DM) adalah salah satu permasalahan kesehatan yang memerlukan penanganan serius mengingat prevalensi DM selalu bertambah setiap tahun. Kejadian DM pada orang dewasa hingga tahun 2030 diprediksi akan mengalami peningkatan sebesar 69% di negara berkembang dan 20% di negara maju (1,2). Indonesia merupakan salah satu negara dengan peningkatan kejadian DM. Pendataan yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan prevalensi DM pada tahun 2007 adalah 1,6% (3). Prevalensi DM meningkat menjadi 2,1% pada tahun 2013, bahkan studi tahun 2018 menunjukkan sebesar 5,7% lansia menderita diabetes (4,5).

Upaya untuk mengatasi permasalahan ini sangat dibutuhkan mengingat DM merupakan permasalahan kesehatan dengan pembiayaan kesehatan yang tinggi (6). Salah satu upaya penanganan DM dapat dilakukan dengan pengaturan makan. Pengaturan makan bagi pasien diabetes dapat dilakukan melalui pemberian makanan dengan pendekatan indeks glikemik (7).

Indeks glikemik adalah indikator yang dikembangkan untuk mengetahui efek fisiologis karbohidrat terhadap perubahan kadar glukosa darah. Perubahan kadar glukosa darah diukur pada menit ke-0, ke-30, ke-60, ke-90, dan ke-120 setelah konsumsi makanan tertentu. Makanan dengan indeks glikemik rendah akan diubah menjadi glukosa secara perlahan dan bertahap sehingga kontrol glikemik menjadi lebih baik, begitu pula sebaliknya (8). Kontrol glikemik yang baik diperlukan bagi pasien diabetes agar memperoleh kesehatan yang optimal dan terhindar dari komplikasi (9–11).

Bahan makanan sumber karbohidrat yang dapat dikembangkan sebagai solusi diet pasien DM adalah singkong, khususnya dalam bentuk fermentasi singkong. Growol adalah makanan fermentasi yang berasal dari singkong. Proses fermentasi singkong menjadi growol terbukti menurunkan kadar gula total, gula reduksi, dan sukrosa serta meningkatkan kadar serat pangan (serat pangan tidak larut air dan serat pangan larut air) (12). Pengolahan pangan dengan teknologi fermentasi terbukti mengurangi kadar glukosa dalam bahan pangan. Selain itu, fermentasi dapat menghambat daya cerna pati yang

akan berkontribusi dalam penurunan indeks glikemik suatu bahan makanan (13). Penurunan kadar gula total, gula reduksi, dan sukrosa pada growol memungkinkan terjadinya penurunan indeks glikemik pada growol.

Dengan demikian, perlu dilakukan suatu pengembangan produk growol agar dapat diterima secara luas. Produk kue kering mulai dikembangkan sebagai alternatif makanan untuk penyandang DM sebab kue kering khususnya *cookies* merupakan makanan yang disukai oleh hampir semua umur (7,8). Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan produk kue kering berbahan dasar tepung pisang klutuk dan tepung tempe (7) serta berbahan dasar tepung garut dengan substitusi tepung kacang merah (8). Namun, kue kering tersebut memiliki tingkat penerimaan panelis yang masih rendah. Growol merupakan makanan tradisional singkong dengan cita rasa yang khas dan dapat dikembangkan menjadi produk olahan lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji indeks glikemik *cookies* growol sebagai alternatif makanan selingan pada penyandang DM. Kajian ini merupakan studi awal untuk menggali potensi tepung growol sebagai pilihan makanan bagi pasien DM.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Desain dan subjek**

Penelitian ini merupakan *observational laboratory study* yang menganalisis indeks glikemik dari *cookies* growol dibandingkan dengan *cookies* kontrol dan glukosa. Pembuatan *cookies* kontrol dan *cookies* growol serta pengukuran indeks glikemik dilakukan di Laboratorium Dietetik dan Kuliner Universitas Respati Yogyakarta. Studi dilakukan pada bulan April hingga Oktober 2019.

Pengujian indeks glikemik dilakukan terhadap 10 subjek uji yang terdiri dari tiga laki-laki dan tujuh perempuan. Kriteria subjek uji adalah memiliki status gizi normal dengan indeks massa tubuh (IMT) 18,5 – 25 kg/m<sup>2</sup>, berusia 20-30 tahun, memiliki tekanan darah normal, tidak mengalami dan tidak memiliki riwayat penyakit DM ataupun gangguan toleransi glukosa, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, dan tidak sedang hamil (bagi subjek wanita). Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan kelaikan etik dari Komisi Etik Penelitian

Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta dengan nomor 151.3/FIKES/PL/VI/2019.

**Pengumpulan dan pengukuran data**

Langkah penelitian dimulai dari: 1) mempersiapkan formulasi pembuatan *cookies*; 2) menyiapkan *cookies* kontrol dan *cookies* growol; 3) melakukan pengujian proksimat dan serat pangan untuk penentuan jumlah *cookies* yang akan diujikan; 4) melakukan pengujian indeks glikemik *cookies*. Terdapat tiga formulasi pembuatan *cookies*, yaitu *cookies* kontrol, *cookies* growol 50%, dan *cookies* growol 100%. Berdasarkan uji awal terhadap kandungan serat pangan, jumlah serat pangan lebih rendah pada 100 gram *cookies* growol 100% dibandingkan jumlah serat pangan pada *cookies* growol 50%. Oleh sebab itu, *cookies* growol yang digunakan adalah *cookies* growol dengan substitusi tepung growol sebanyak 50%.

Bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah glukosa, *cookies* kontrol, dan *cookies* growol. Glukosa yang digunakan adalah sebanyak 50 gram (g). Bahan pembuatan *cookies* meliputi susu skim, mentega, kuning telur, *baking powder*, gula non-kalori, tepung maizena, tepung terigu, dan tepung growol (**Tabel 1**). Tepung growol didapatkan dari singkong yang diolah menjadi growol kemudian dikeringkan menjadi tepung

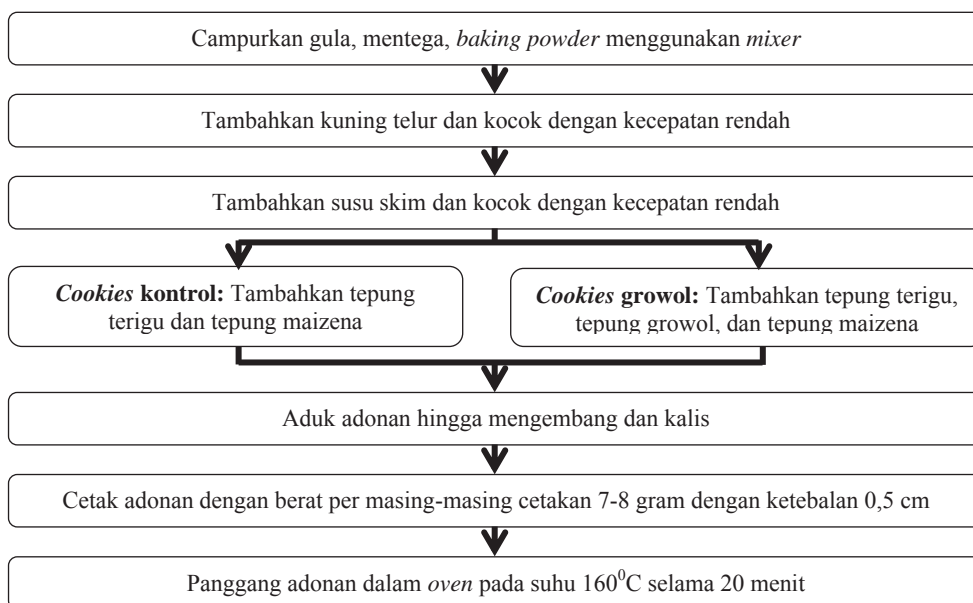
yang merujuk pada penelitian sebelumnya (12). Prosedur pembuatan *cookies* (**Gambar 1**) merujuk penelitian sebelumnya yang memformulasikan produk kue kering dengan indeks glikemik rendah (7).

Selanjutnya, dilakukan pengujian karbohidrat *by different* dan serat pangan pada *cookies* kontrol dan *cookies* growol. Pengukuran karbohidrat *by different* dilakukan melalui uji proksimat yaitu dengan cara mengurangi 100% kadar zat gizi dengan persentase kadar abu, air, protein, dan lemak (14). Sementara pengukuran kadar serat pangan dilakukan dengan metode enzimatik gravimetric (AOAC 991.43) (15). Kadar proksimat dan serat pangan diuji di Laboratorium Chemix Pratama Yogyakarta.

Indeks glikemik diukur dengan menghitung rasio luas kurva respon glukosa makanan dengan pengukuran

**Tabel 1. Formulasi *cookies* kontrol dan *cookies* growol**

Bahan	<i>Cookies</i> kontrol	<i>Cookies</i> growol
Tepung terigu (g)	100	50
Tepung growol (g)	0	50
Susu skim (g)	30	30
Mentega (g)	80	80
Kuning telur (g)	15	15
<i>Baking powder</i> (g)	2	2
Gula non-kalori (g)	8	8
Tepung maizena (g)	10	10



**Gambar 1. Prosedur pembuatan *cookies* kontrol dan *cookies* growol**

kadar glukosa darah subjek pada saat puasa, 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit setelah konsumsi makanan uji (*cookies* growol dan *cookies* kontrol) dan makanan standar (glukosa). Sebanyak 50 gram glukosa yang telah dilarutkan dalam 200 mL air putih disiapkan sebagai makanan standar. Jumlah *cookies* kontrol dan *cookies* growol yang diberikan kepada subjek uji dihitung melalui konversi kandungan karbohidrat *by different* dan serat pangan *cookies*, dengan rumus:

$$\text{Jumlah porsi (gram)} = \frac{50 \text{ gram} \times 100}{\text{Karbohidrat by different-serat pangan}}$$

Pengukuran indeks glikemik produk mengadopsi dari penelitian sebelumnya dengan menghitung luas area di bawah kurva menggunakan metode *incremental area under curve* (IAUC) (16). Pengujian dilakukan terhadap 10 subjek uji yang terdiri dari tiga laki-laki dan tujuh perempuan. Subjek diminta berpuasa selama delapan jam sebelum pengukuran kadar glukosa darah dari pukul 22.00 WIB hari sebelumnya hingga pukul 06.00 WIB hari berikutnya. Pada hari pengukuran, subjek diukur terlebih dahulu kadar glukosa darah puasa (menit ke-0) kemudian subjek diminta untuk mengonsumsi makanan standar (air glukosa). Selanjutnya, subjek mendapat pengukuran kadar glukosa darah pada menit ke-30, menit ke-60, menit ke-90, dan menit ke-120 (8). Tiga hari berikutnya, subjek akan mendapatkan perlakuan yang sama untuk makanan uji berupa *cookies* kontrol. Lalu, tiga hari berikutnya dilakukan pengujian yang sama untuk makanan uji berupa *cookies* growol. Uji kadar glukosa darah dilakukan menggunakan *glucose strip* dan *glucose meter* dengan merk *easy touch GCU*.

Selanjutnya, melakukan pemetaan data kadar glukosa darah pada sumbu X sebagai waktu pengukuran dan sumbu Y sebagai perhitungan kadar glukosa darah. Besar indeks glikemik dihitung dengan membandingkan luas daerah di bawah kurva makanan uji (*cookies* growol dan *cookies* kontrol) dengan makanan standar (glukosa) sehingga diperoleh rerata hasil pengukuran.

### Analisis data

Data yang terkumpul diuji normalitas menggunakan uji *Saphiro wilk*. Berdasarkan uji normalitas data dan uji kesamaan varian, diketahui bahwa data terdistribusi

normal dan memiliki varian yang sama. Uji *One-Way Anova* digunakan untuk menganalisis perbedaan *incremental area under curve* (IAUC) *cookies* kontrol, *cookies* growol, dan glukosa. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah 5%.

## HASIL

### Persiapan bahan uji (*cookies* kontrol dan *cookies* growol)

Pengembangan produk *cookies* merupakan langkah awal dalam pengukuran indeks glikemik produk. *Cookies* kontrol dan *cookies* growol memiliki aroma harum khas *cookies* dan warna kuning kecoklatan. *Cookies* kontrol memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan *cookies* growol. Selain itu, tekstur dari *cookies* kontrol lebih padat dibandingkan *cookies* growol.

### Kandungan gizi *cookies*

Analisis proksimat dan serat pangan digunakan untuk menentukan jumlah *cookies* yang akan dikonsumsi oleh subjek uji. Berdasarkan analisis proksimat dan serat pangan, diketahui bahwa jumlah karbohidrat *by difference* dan serat pangan pada *cookies* growol lebih tinggi dibandingkan jumlah karbohidrat *by difference* dan serat pangan pada *cookies* kontrol. Terdapat perbedaan signifikan kadar air, protein, lemak, karbohidrat, serat pangan, serat pangan tidak larut air, dan total energi antara *cookies* kontrol dan *cookies* growol (**Tabel 2**). Jumlah

**Tabel 2. Kandungan gizi *cookies* kontrol dan *cookies* growol per 100 g**

Kandungan gizi	<i>Cookies</i> kontrol	<i>Cookies</i> growol	P
Air (%)	7,60	6,82	0,005*
Abu (%)	2,25	2,35	0,253
Protein (%)	6,56	7,41	0,004*
Lemak (%)	31,20	28,70	<0,001*
Serat kasar (%)	3,70	3,77	0,466
Karbohidrat (%)	48,69	50,95	<0,001*
Serat pangan (%)	9,22	10,35	0,009*
Serat pangan tidak larut air (%)	8,77	9,66	0,008*
Serat pangan larut air (%)	0,45	0,69	0,054
Energi (kcal)	479,79	487,52	0,001*

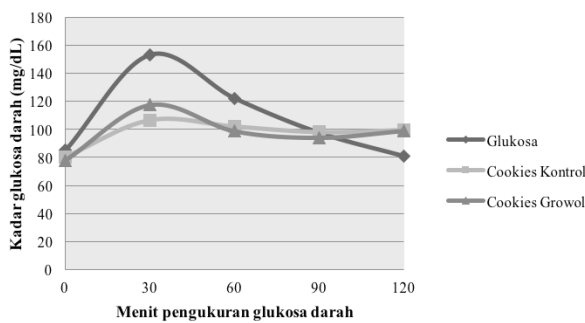
\*signifikan (p<0,05)

cookies kontrol dan cookies growol yang dibutuhkan dalam pengujian indeks glikemik produk adalah 126 g dan 123 g, secara berurutan.

**Pengujian indeks glikemik**

Perhitungan indeks glikemik melibatkan 10 subjek yang terdiri atas tujuh subjek perempuan dan tiga subjek laki-laki. Pada pengujian pertama, subjek mendapatkan makanan standar (air glukosa), sedangkan pada pengujian kedua dan ketiga subjek mendapatkan makanan uji yaitu cookies kontrol dan cookies growol. Kadar glukosa darah meningkat dari menit ke-0 menuju menit ke-30 pada makanan standar maupun makanan uji. Sementara pada menit ke-30 menuju menit ke-60, kadar glukosa darah menurun pada makanan standar maupun makanan uji. Kadar glukosa darah terus menurun menuju angka 80 pada menit ke-90 dan ke-120 pada makanan standar. Sementara kadar glukosa darah pada menit ke-90 dan ke-120 pada saat subjek uji mendapatkan makanan uji, cenderung stabil di angka 90 (Tabel 3).

Hasil perubahan kadar glukosa darah pada setiap subjek selanjutnya dihitung luas daerah di bawah



Gambar 2. Kurva pengukuran kadar glukosa darah

kurva (IAUC). Kurva pengukuran kadar glukosa darah dapat dilihat pada Gambar 2. Selanjutnya, melakukan pengujian menggunakan *One-Way Anova* untuk membandingkan IAUC glukosa, cookies growol, dan cookies kontrol. Hasil analisis menunjukkan perbedaan IAUC di antara kelompok ( $p < 0,001$ ). Hasil uji *Post Hoc* menunjukkan perbedaan IAUC antara glukosa dengan cookies kontrol ( $p = 0,001$ ) dan antara glukosa dengan cookies growol ( $p = 0,001$ ). Sebaliknya, tidak ada perbedaan IAUC antara cookies kontrol dengan cookies growol ( $p = 0,991$ ) (Tabel 3).

Selanjutnya, melakukan penghitungan indeks glikemik (IG) dari cookies kontrol dan cookies growol dengan membandingkan luas daerah di bawah kurva makanan uji (cookies kontrol dan cookies growol) dengan makanan standar (glukosa). Berdasarkan hasil perhitungan, indeks glikemik dari cookies kontrol dan cookies growol sebesar 87.

$$IG \text{ cookies kontrol} = \frac{11.886}{13.669,5} \times 100 = 87$$

$$IG \text{ cookies growol} = \frac{11.941,5}{13.669,5} \times 100 = 87$$

**BAHASAN**

Proses pembuatan cookies mengadopsi dari penelitian sebelumnya yang memformulasikan cookies rendah indeks glikemik. Bahan dasar yang digunakan meliputi tepung terigu, susu skim, gula non-kalori, margarin, maizena, dan kuning telur (7). Cookies dikembangkan menggunakan tepung growol, yaitu 50 g tepung growol yang dikombinasikan dengan 50 g tepung terigu. Berdasarkan hasil uji proksimat dan serat pangan, diketahui bahwa kadar karbohidrat dan serat pangan cookies growol lebih tinggi dibandingkan

Tabel 3. Hasil pengukuran kadar glukosa darah (mg/dL) setiap 30 menit dan IAUC glukosa darah

Menit	Glukosa	Cookies kontrol	Cookies growol	IAUC G	IAUC CK	IAUC CG
0	85,0	80,4	77,7	3.567,0	2.802,0	2.925,0
30	152,8	106,4	117,3	4.123,5	3.124,5	3.238,5
60	122,1	101,9	98,6	3.297,0	2.998,5	2.887,5
90	97,7	98,0	93,9	2.682,0	2.961,0	2.890,5
120	81,1	99,4	98,8			
				13.669,5 <sup>a</sup>	11.886,0 <sup>b</sup>	11.941,5 <sup>b</sup>

IAUC G = *incremental area under curve* glukosa; IAUC CK = *incremental area under curve* cookies kontrol; IAUC CG = *incremental area under curve* cookies growol; <sup>a,b</sup> = notasi huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan

kadar karbohidrat dan serat pangan *cookies* kontrol. Hal ini disebabkan kadar karbohidrat dan serat pangan pada tepung growol lebih tinggi dibandingkan kadar karbohidrat dan serat pangan tepung terigu. Kandungan dalam 100 g tepung growol yaitu 95% karbohidrat dan 13% serat pangan (12), sementara dalam 100 g tepung terigu terdapat 88% karbohidrat (17).

*Cookies* diberikan kepada subjek terpilih untuk mengevaluasi luas daerah di bawah kurva pengukuran kadar glukosa darah. Hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan antara IAUC glukosa dengan IAUC *cookies* kontrol dan *cookies* growol. Hal ini terlihat pada hasil perhitungan indeks glikemik *cookies*. Indeks glikemik glukosa adalah 100, sedangkan indeks glikemik *cookies* kontrol dan *cookies* growol adalah 87. Namun demikian, glukosa, *cookies* kontrol, dan *cookies* growol termasuk dalam kategori makanan dengan indeks glikemik tinggi. Suatu makanan dikategorikan sebagai makanan dengan indeks glikemik tinggi jika indeks glikemik lebih dari atau sama dengan 70, makanan dengan indeks glikemik sedang jika indeks glikemik 56-69, dan makanan dengan indeks glikemik rendah jika indeks glikemik kurang dari atau sama dengan 55 (18).

Merujuk pada studi sebelumnya, kadar karbohidrat (50,95 g) dan serat pangan (10,35 g) dalam *cookies* growol berpotensi mengubah indeks glikemik *cookies* menjadi lebih rendah. Penelitian sebelumnya telah mengembangkan produk kue kering berbahan dasar tepung pisang klutuk dan tepung tempe yang melaporkan bahwa kadar karbohidrat dan serat kasar kue kering sebesar 56 g dan 2 g dengan indeks glikemik sebesar 36 (7). Berbeda dengan hasil penelitian ini yang menemukan bahwa *cookies* growol memiliki kadar karbohidrat dan serat pangan yang hampir sama dengan kue kering berbahan dasar tepung pisang klutuk dan tepung tempe, tetapi *cookies* growol memiliki indeks glikemik yang tinggi. Tingginya indeks glikemik pada *cookies* growol dapat disebabkan oleh perbedaan rasio kadar amilosa dan amilopektin serta daya cerna pati antara *cookies* growol dan kue kering berbahan dasar tepung pisang klutuk dan tepung tempe.

Walaupun *cookies* kontrol dan *cookies* growol memiliki indeks glikemik tinggi, tetapi produk *cookies* mampu mempertahankan kadar glukosa darah dalam kondisi stabil mulai dari menit ke-90 dan ke-120 (untuk

*cookies* kontrol) dan menit ke-60, ke-90, dan ke-120 (untuk *cookies* growol). Hal ini terlihat dari hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada *cookies* kontrol dan *cookies* growol yang menunjukkan efek peningkatan kadar glukosa darah yang lebih rendah dibandingkan glukosa (menit ke-30 dan menit ke-60). Pada menit ke-90, kadar glukosa darah pada glukosa, *cookies* kontrol, dan *cookies* growol berada pada rentang yang sama, yaitu 98 (untuk glukosa dan *cookies* kontrol) dan 94 untuk *cookies* growol. Sementara pada menit ke-120, *cookies* growol dan *cookies* kontrol mampu mempertahankan kadar glukosa darah pada angka 90-an. Sementara kadar glukosa darah subjek pada saat mengonsumsi glukosa mengalami penurunan hingga angka 80-an.

Perbedaan perubahan kadar glukosa darah pada saat pemberian glukosa, *cookies* kontrol, dan *cookies* growol disebabkan oleh perbedaan kadar karbohidrat, serat, protein, dan lemak pada masing-masing bahan makanan. Karbohidrat merupakan senyawa gizi utama yang mempengaruhi respon glikemik seseorang (19–21). Sementara serat merupakan zat gizi yang mampu menurunkan absorpsi karbohidrat hingga setengah kalinya. Seseorang yang mengonsumsi 100 g makanan yang mengandung 14 g karbohidrat dan 7 g serat hanya menyediakan 7 g karbohidrat untuk diubah menjadi glukosa. Protein juga memiliki peranan dalam perubahan kadar glukosa darah yaitu sekitar 35% hingga 60% protein akan diubah menjadi glukosa (19). Protein dan lemak membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dicerna dan lebih lambat mempengaruhi perubahan kadar glukosa darah. Konsumsi makanan sumber protein dan lemak dalam jumlah yang tinggi dapat menunda absorpsi glukosa dan menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah beberapa jam kemudian (21). Jika dibandingkan dengan glukosa, *cookies* kontrol dan *cookies* growol memiliki kandungan serat, protein, dan lemak. Hal ini yang memungkinkan terjadi peningkatan kadar glukosa darah (pada menit ke-30 dan menit ke-60) yang lebih tinggi pada saat subjek mendapatkan glukosa murni dibandingkan pada saat subjek mendapatkan produk *cookies*. Demikian juga penyebab terjadinya kestabilan kadar glukosa darah pada menit ke-90 dan ke-120 pada saat subjek mengonsumsi produk *cookies* dibandingkan saat subjek mengonsumsi glukosa murni.



Jika dibandingkan dengan penelitian lain yang menggunakan singkong, *cookies* growol termasuk dalam kategori makanan dengan indeks glikemik tinggi (yaitu 87) sama seperti singkong kukus (yaitu 79) (22), tiwul instan tinggi protein (yaitu 72) (23), singkong yang dikonsumsi dengan lauk (yaitu 98) (24), tiwul konvensional (yaitu 95) (23), tiwul instan komersial (yaitu 97) (23), dan bubur pati singkong (yaitu 98) (25). Proses pengolahan pangan dengan pemanasan, pendinginan, penggilingan, pengukusan, penggorengan, dan pemanggangan dapat mempengaruhi indeks glikemik produk pangan. Hal ini disebabkan pengolahan makanan dapat mengakibatkan karbohidrat menjadi mudah dicerna sehingga dapat meningkatkan indeks glikemik produk ataupun menyebabkan terbentuknya pati teretrogradasi yang sulit dicerna sehingga dapat menurunkan indeks glikemik produk (26,27).

Faktor lain yang mungkin berpengaruh terhadap indeks glikemik *cookies* growol adalah rasio kadar amilosa dan amilopektin serta daya cerna pati yang tidak dikaji dalam penelitian ini. Makanan dengan kadar amilosa tinggi dan amilopektin rendah cenderung memiliki nilai indeks glikemik rendah. Sebaliknya, makanan dengan amilopektin tinggi dan amilosa rendah cenderung memiliki nilai indeks glikemik tinggi. Hal ini disebabkan amilopektin memiliki molekul yang mudah tergelatinisasi dan mudah dicerna. Selain itu, daya cerna pati juga menentukan indeks glikemik produk. Semakin rendah daya cerna pati, semakin rendah kenaikan kadar glukosa darah, begitu pula sebaliknya (27).

*Cookies* growol belum dapat digunakan sebagai alternatif makanan selingan bagi pasien DM. Pasien DM dianjurkan untuk memilih produk pangan dengan indeks glikemik yang rendah (10,27,28). Hal ini karena makanan dengan indeks glikemik rendah mampu mencegah terjadinya resistensi insulin dan peningkatan glukosa darah secara cepat (10,28). Lebih lanjut lagi, studi sebelumnya membuktikan bahwa makanan dengan indeks glikemik rendah disertai serat tinggi dapat memperbaiki kontrol glikemik melalui adanya penurunan kadar glukosa darah puasa sebesar 9,97-15,3 mg/dL dan penurunan HbA1c sebesar 0,26-0,55% (29-31). Kontrol glikemik yang baik dapat mempertahankan kondisi pasien diabetes dan mencegah terjadinya komplikasi akibat diabetes (9-11).

Studi pengembangan *cookies* growol sebagai makanan selingan bagi penyandang DM ini belum mengkaji rasio kadar amilosa dan amilopektin serta daya cerna pati *cookies* growol. Dengan demikian, perlu studi lanjutan untuk mengkaji kadar amilosa, kadar amilopektin, rasio kadar amilosa dan amilopektin serta daya cerna pati pada *cookies* growol agar *cookies* dapat diformulasikan kembali untuk mengembangkan produk dengan indeks glikemik rendah.

## SIMPULAN DAN SARAN

*Cookies* growol memiliki indeks glikemik yang sama dengan *cookies* kontrol dan indeks glikemik lebih rendah dari glukosa. Namun, *cookies* growol belum dapat dikonsumsi sebagai makanan selingan bagi penyandang diabetes mellitus. Studi selanjutnya dapat mengembangkan produk lain dengan bahan dan atau formulasi yang berbeda dikombinasikan dengan berbagai teknik pengolahan serta dilengkapi hasil analisis perbandingan kadar amilosa-amilopektin dan daya cerna pati untuk menghasilkan produk dengan indeks glikemik rendah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Respati Yogyakarta yang telah mendanai penelitian dalam skema Hibah Internal Penelitian Pemula Perguruan Tinggi dengan nomor kontrak 06/PEN/Int/PPPM/IV/2019.

### *Pernyataan konflik kepentingan*

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## RUJUKAN

1. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047-53.
2. Shaw JE, Sicree R a, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pr* [series online] 2010 [cited 2019 Oct 28];87(1):4-14. Available from: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19896746>

3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Laporan hasil riset kesehatan dasar (RISKESDAS) Provinsi DI Yogyakarta tahun 2007. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2009.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Riset kesehatan dasar RISKESDAS 2013. Kementerian Kesehatan RI; 2013.
5. Kementerian Kesehatan RI. Profil kesehatan Indonesia 2018. Kurniawan R, Yudianto, Hardhana B, Siswanti T, editors. [serial online] 2019 [cited 2019 Oct 31]. Available from: URL: [http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Data-dan-Informasi\\_Profil-Kesehatan-Indonesia-2018.pdf](http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Data-dan-Informasi_Profil-Kesehatan-Indonesia-2018.pdf)
6. Zhang P, Zhang X, Brown J, Vistisen D, Sicree R, Shaw J, et al. Global healthcare expenditure on diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;87(3):293–301. doi: 10.1016/j.diabres.2010.01.026
7. Kustanti IH, Rimbawan R, Furqon LA. Formulasi biskuit rendah indeks glikemik (Batik) dengan substitusi tepung pisang klutuk (*Musa Balbisiana Colla*) dan tepung tempe. *J Apl Teknol Pangan.* 2017;6(1):12–8. doi: 10.17728/jatp.217
8. Istiqomah A, Rustanti N. Indeks glikemik, beban glikemik, kadar protein, serat, dan tingkat kesukaan kue kering tepung garut dengan substitusi tepung kacang merah. *J Nutr Coll.* 2015;4(2):620–7. doi: 10.14710/jnc.v4i4.10171
9. Khazrai YM, Manfrini S, Pozzilli P. Diet and diabetes: prevention and control. In: *Functional Foods, Cardiovascular Disease and Diabetes*. North America: CRC Press; 2004.
10. Franz MJ. Medical nutrition therapy for diabetes mellitus and hypoglycemia of nondiabetic origin in Krause's *Food & Nutrition Therapy*. 12th ed. Canada: Saunders Elsevier; 2008.
11. Katsilambros N, Dimosthenopoulos C. Diabetes. In: *Clinical Nutrition in Practice*. Malaysia: Wiley-Blackwell; 2010.
12. Puspaningtyas DE, Sari PM, Kusuma NH, Helsius SB D. Analisis potensi prebiotik growol: kajian berdasarkan perubahan karbohidrat pangan. *Gizi Indonesia.* 2019;42(2):83–90. doi: 10.36457/gizindo.v42i2.390
13. Laksmiawati DR, Marwati U, Indriani V. Pengaruh fermentasi umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus*) terhadap kadar makronutrien dan nilai indeks glikemik pada mencit. Dalam: *Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia*; Banten; 2017.
14. Yenrina IR. Metode analisis bahan pangan dan komponen bioaktif. Padang: Andalas University Press; 2015.
15. Centre for Food Safety. Analysis of dietary fibre. [series online] 2009 [cited 2019 Nov 2]. Available from: URL: [https://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme\\_nifl/files/Total\\_dietary\\_fibre.pdf](https://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_nifl/files/Total_dietary_fibre.pdf)
16. Arvidsson-Lenner R, Asp NG, Axelsen M, Bryngelsson S, Haapa E, Järvi A, et al. Glycaemic index: relevance for health, dietary recommendations and food labelling. *Scand J Nutr.* 2004;48(2):84–94. doi: 10.3402/fnr.v48i2.1509
17. Under Armour I. Calorie chart, nutrition facts, calories in food. [series online] 2019 [cited 2019 Nov 6]. Available from: URL: <https://www.myfitnesspal.com/food/calories/tepung-terigu-kunci-biru-premium-855452145>
18. Sitorus T. Asuhan gizi klinik (clinical nutrition in practice). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran; 2011.
19. Previato HDR de A. Carbohydrate counting in diabetes. *Nutr Food Technol Open Access* [series online] 2016 [cited 2019 Nov 6];2(2):1–4. Available from: URL: <https://www.sciforschenonline.org/journals/nutrition-food/article-data/NFTOA-2-124/NFTOA-2-124.pdf>
20. Kawamura T. The importance of carbohydrate counting in the treatment of children with diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2007;8(Suppl 6):57–62. doi: 10.1111/j.1399-5448.2007.00287.x
21. Ompod. Podder guide to carbohydrate counting. [series online] 2017 [cited 2019 Nov 6]. Available from: URL: <https://www.myomnipod.com/sites/default/files/inline-files/14573-5A-AW%20R3%2001-17%20Carb%20Counting%20Guide.pdf>
22. Diyah NW, Ambarwati A, Warsito GM, Niken G, Heriwiyan ET, Windysari R, et al. Evaluasi kandungan glukosa dan indeks glikemik beberapa sumber karbohidrat dalam upaya penggalan pangan ber-indeks glikemik rendah. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia.* 2016;3(2):67–73. doi: 10.20473/jfiki.v3i22016.67-73
23. Septiyani I, Rimbawan, Effendi YH. Indeks glikemik berbagai produk tiwul berbasis singkong (*Manihot Esculenta Crantz*) pada orang normal [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2012.
24. Azizah DM. Perbandingan indeks glikemik dan beban glikemik singkong sebagai pengganti nasi. [series online] 2017 [cited 2019 Oct 31]. Available from: URL: [http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/37172/1/DEWI\\_MAULIDINA\\_AZIZAH-FKIK.pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/37172/1/DEWI_MAULIDINA_AZIZAH-FKIK.pdf)
25. Karimah I. Nilai indeks glikemik bubur instan pati singkong dan bubur instan pati resisten singkong [Skripsi]. Bogor: Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor; 2011.
26. Nurdyansyah F, Retnowati EI, Muffihati I, Muliani R. Nilai indeks glikemik dan beban glikemik produk olahan suweg (*Amorphophalus campanulatus BI*). *Jurnal Teknologi Pangan.* 2019;13(1):76–85. doi: 10.33005/jtp.v13i1.1513
27. Arif A bin, Budiyo A, Hoerudin. Nilai indeks glikemik produk pangan dan faktor-faktor yang memengaruhinya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian.* 2013;32(2):91–9.

28. Syamsir E. Pati resisten sebagai sumber serat fungsional. Bogor: Food Review Indonesia; 2013.
29. Suksomboon N, Poolsup N, Boonkaew S, Suthisisang CC. Meta-analysis of the effect of herbal supplement on glycemic control in type 2 diabetes. *J Ethnopharmacol.* 2011;137(3):1328–33. doi: 10.1016/j.jep.2011.07.059
30. Post RE, Mainous AG 3rd, King DE, Simpson KN. Dietary fiber for the treatment of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *J Am Board Fam Med.* 2012;25(1):16–23. doi: 10.3122/jabfm.2012.01.110148
31. Silva FM, Kramer CK, de Almeida JC, Steemburgo T, Gross JL, Azevedo MJ. Fiber intake and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev.* 2013;71(12):790–801. doi: 10.1111/nure.12076

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

*The quality of life in elderly hypertension with overweight and non-overweight*

Tri Mei Khasana<sup>1</sup>, Nyoman Kertia<sup>2</sup>, Probosuseno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

### ABSTRACT

**Background:** Indonesia will enter the period of aging and an increase in several elderly with chronic diseases. The biggest health problems of the elderly are degenerative diseases, namely hypertension which significantly disrupts the quality of life both in terms of physical and mental health. One of the causal conditions associated with hypertension is overweight and obesity, which is known at this time the prevalence of obesity is growing progressively in old age. However, the results of research related to the influence of obesity on quality of life are still controversial. **Objective:** To determine differences in quality of life between hypertensive elderly who are overweight and non-overweight. **Method:** Cross-sectional study conducted in Yogyakarta City in Januari-April 2017 with a subject of 200 elderly people aged 60-74 years. Overweight was determined based on BMI measurements ( $>23 \text{ kg/m}^2$ ) with an estimation of elderly height using depa length, quality of life of the elderly was measured using WHOQOL-BREF questionnaire, and compared the quality of life by age, gender, education, occupation, income, marital status, comorbidity, and disease history. Data analysis used independent t-test and linear regression. **Results:** Mean of environmental domain score was significantly higher ( $p=0,012$ ) in elderly hypertension with overweight ( $26,69\pm3,28$ ) compared to elderly hypertension non-overweight ( $25,44\pm3,58$ ). Overweight protective effect on the low quality of life of the environment domain because it is influenced by other factors such as marital status, income, and education. Multivariate analysis shows that income and marital status are external factors that consistently influence the quality of life of the elderly both in total scores and per domain. High-income elderly people with married status have a better quality of life score. **Conclusions:** The mean score of the environmental domain is higher in elderly hypertension with overweight. Quality of life scores will be better in high income elderly and married.

**KEYWORDS:** elderly; hypertension; overweight; quality of life in

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Indonesia akan memasuki periode lansia (*ageing*) dan peningkatan jumlah lansia dengan penyakit kronis. Masalah kesehatan terbesar lansia adalah penyakit degeneratif yaitu hipertensi yang secara bermakna mengganggu kualitas hidup dari segi kesehatan fisik maupun mental. Salah satu kondisi kausal yang berkaitan dengan hipertensi adalah *overweight* dan obesitas, yang saat ini prevalensi obesitas tumbuh progresif di usia tua. Namun, hasil penelitian terkait pengaruh obesitas terhadap kualitas hidup masih kontroversi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kualitas hidup lansia hipertensi antara yang *overweight* dan tidak *overweight*. **Metode:** Penelitian *cross-sectional* yang dilakukan di Kota Yogyakarta pada bulan Januari-April 2017 dengan subjek 200 lansia berusia 60-74 tahun. Status gizi *overweight* ditentukan berdasarkan pengukuran indeks massa tubuh ( $\text{IMT} >23 \text{ kg/m}^2$ ) dengan estimasi tinggi badan lansia menggunakan panjang depa, kualitas hidup lansia diukur dengan kuesioner WHOQOL-BREF, dan variabel luar yang diteliti yaitu usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, status perkawinan, komorbiditas, dan riwayat penyakit. Analisis data menggunakan *independent t-test* dan regresi linier. **Hasil:** Rerata skor domain lingkungan lebih tinggi secara bermakna ( $p=0,012$ ) pada lansia hipertensi dengan *overweight* ( $26,69\pm3,28$ ) dibandingkan dengan lansia hipertensi tidak *overweight* ( $25,44\pm3,58$ ). Efek protektif *overweight* terhadap rendahnya kualitas hidup domain lingkungan dipengaruhi faktor lain seperti status pernikahan, pendapatan, dan pendidikan. Analisis multivariat menunjukkan bahwa pendapatan dan status pernikahan merupakan faktor luar yang secara konsisten berpengaruh pada kualitas hidup lansia baik secara total skor maupun per domain. Lansia dengan pendapatan tinggi dan berstatus menikah memiliki skor kualitas hidup yang lebih baik. **Simpulan:** Rerata skor domain lingkungan lebih tinggi pada lansia hipertensi dengan *overweight*. Skor kualitas hidup akan semakin baik pada lansia berpendapatan tinggi dan berstatus menikah.

**KATA KUNCI:** lansia; hipertensi; *overweight*; kualitas hidup

**Korespondensi:** Tri Mei Khasana, Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Jl. Raya Tajem KM 1,5 Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia, Telp. 0274-4437888, Fax. 0274-4437999, e-mail: [trimeikh@respati.ac.id](mailto:trimeikh@respati.ac.id)

**Cara sitasi:** Khasana TM, Kertia N, Probosuseno. Kualitas hidup lansia hipertensi dengan *overweight* dan tidak *overweight*. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2020;17(1): 43-52. doi: 10.22146/ijcn.38913

## PENDAHULUAN

Hasil proyeksi penduduk Indonesia 2015-2045 menunjukkan persentase penduduk lanjut usia (lansia) terhadap total penduduk akan meningkat dari sebesar 9,0% pada tahun 2015 menjadi sekitar 19,7–19,8% pada 2045 sehingga Indonesia telah memasuki era baru yaitu *ageing population*. Bahkan, populasi lansia di Indonesia diprediksi meningkat lebih tinggi daripada populasi lansia di dunia setelah tahun 2100 (1,2). Hal ini terkait dengan peningkatan umur harapan hidup (UHH) yang berkontribusi terhadap peningkatan jumlah lansia. Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah provinsi dengan persentase penduduk lansia tertinggi (13,04%) sekaligus provinsi dengan UHH tahun 2019 paling tinggi yaitu pada laki-laki 73,13 tahun dan perempuan 76,76 tahun (3,4). Namun, peningkatan UHH ini belum tentu diikuti dengan peningkatan kesehatan, kemampuan bekerja, dan peningkatan usia pensiun (5). Sebaliknya, semakin meningkat jumlah lansia dengan penyakit kronis akibat proses penuaan.

Sementara itu, situasi global pada saat ini menunjukkan masalah kesehatan terbesar lansia adalah penyakit degeneratif dan diperkirakan pada tahun 2050 sekitar 75% lansia penderita penyakit degeneratif tidak dapat beraktivitas (tinggal di rumah) (6). Salah satu penyakit degeneratif terbanyak yang ditemukan pada lansia adalah hipertensi (2). Hipertensi secara bermakna mengganggu kualitas hidup dari segi kesehatan fisik maupun mental. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek hipertensi dengan komorbiditas memiliki skor kualitas hidup yang lebih rendah dibandingkan subjek hipertensi tanpa komorbiditas (7-10). Salah satu kondisi kausal yang berkaitan dengan hipertensi adalah kegemukan (*overweight*) dan obesitas (11).

Beberapa hasil penelitian terkait pengaruh obesitas terhadap kualitas hidup masih kontroversi. Banyak penelitian yang menunjukkan obesitas berhubungan dengan kualitas hidup yang buruk pada orang tua termasuk fungsi fisik terganggu, peningkatan nyeri tubuh, dan vitalitas yang berkurang. Bahkan, obesitas di usia setengah baya telah dikaitkan dengan perkembangan demensia vaskular dan penyakit Alzheimer (5). Namun sebaliknya, penelitian lain menemukan efek mendukung/menguntungkan/netral yang tidak merugikan dari

peningkatan indeks massa tubuh (IMT) pada harapan hidup setelah usia 65 tahun. Penelitian tersebut menyatakan bahwa obesitas berhubungan dengan risiko yang lebih rendah terhadap penurunan kognitif di kalangan usia pertengahan lansia dan lansia (12).

Di Indonesia, sejumlah kecil studi telah meneliti kualitas hidup dan status kesehatan lansia (13-15). Namun, belum pernah dilakukan studi yang mengukur kualitas hidup di antara lansia hipertensi yang *overweight* dan tidak *overweight*. Memahami kualitas hidup lansia yang hidup dengan hipertensi dan *overweight* akan membantu para pembuat kebijakan dan petugas kesehatan untuk merancang dan mengimplementasikan program yang tepat dalam menghadapi transisi penuaan demografi. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas hidup pada lansia hipertensi yang *overweight* dan tidak *overweight*.

## BAHAN DAN METODE

### Desain dan subjek

Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan rancangan penelitian *cross-sectional* yang dilaksanakan pada bulan Januari – April 2017 di Kota Yogyakarta. Populasi penelitian adalah seluruh lansia berusia lebih dari 60 tahun di Kota Yogyakarta. Subjek penelitian berdomisili di Kota Yogyakarta yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu usia 60 – 74 tahun; menderita hipertensi esensial ( $\geq 140/90$  mmHg); memiliki IMT kurang dari 23 kg/m<sup>2</sup> (normal) dan IMT lebih dari atau sama dengan 23 kg/m<sup>2</sup> (*overweight*); dapat berkomunikasi dengan baik; jenis kelamin laki-laki dan perempuan; serta bersedia mengikuti penelitian (*informed consent*). Kriteria eksklusi adalah lansia dengan penyakit medis umum yang berat (gagal ginjal, gagal jantung); *bed rest*; dan mengalami penurunan ingatan (demensia).

Jumlah sampel minimal dihitung berdasarkan rumus perhitungan besar sampel dengan tingkat kepercayaan 95%; proporsi (P) penelitian sebelumnya 22,0% (13); dan presisi (d) yang diinginkan yaitu sebesar 0,05 sehingga diperoleh jumlah sampel minimal sebanyak 135 orang ditambah 10% sehingga jumlah subjek yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebesar 148 orang. Pengambilan sampel dilakukan secara *multistage random*

*sampling* yang diperoleh dari posyandu lansia aktif pada lima kecamatan terpilih dari empat belas kecamatan yang ada di Kota Yogyakarta yaitu Kecamatan Wirobrajan, Gondokusuman, Danurejan, Umbulharjo, dan Kotagede. Penentuan lokasi secara *simple random sampling* kemudian dilanjutkan dengan penentuan jumlah sampel di masing-masing posyandu lansia berdasarkan proporsi dan jumlah sampel yang telah ditentukan sehingga sudah mewakili populasi lansia yang ada di Kota Yogyakarta.

### Pengumpulan dan pengukuran data

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah variabel bebas yaitu status gizi *overweight* dan tidak *overweight*, sedangkan variabel terikat yaitu kualitas hidup lansia. Variabel luar yaitu usia, jenis kelamin, pendidikan (tinggi jika tamat SMA atau perguruan tinggi), pekerjaan (bekerja dan tidak bekerja), pendapatan (tinggi jika  $\geq$  upah minimum regional Kota Yogyakarta tahun 2017 sebesar Rp 1.572.200), status perkawinan (menikah dan tidak menikah/janda/duda), riwayat penyakit, dan komorbiditas. Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti yang dibantu oleh 7 orang enumerator yaitu 4 orang lulusan S1 Gizi dan 3 orang lulusan DIII Gizi yang telah mendapatkan penjelasan tentang penelitian dan penggunaan instrumen penelitian.

*Hipertensi*. Rerata dari tiga kali pengukuran tekanan darah dengan kategori hipertensi jika tekanan darah sistolik lebih dari atau sama dengan 140 mmHg dan atau tekanan darah diastolik lebih dari atau sama dengan 90 mmHg (16). Alat yang digunakan adalah tensimeter digital merk Omron type 7120 untuk mengukur tekanan darah.

*Status gizi*. Penentuan status gizi *overweight* berdasarkan pengukuran IMT ( $\geq 23\text{kg/m}^2$ ) (17) yaitu hasil pembagian berat badan dalam kilogram dengan tinggi badan dalam meter kuadrat ( $\text{kg/m}^2$ ). Pengukuran berat badan menggunakan timbangan berat badan digital merk Camry type E9003 dengan ketelitian 0,1 kg dan kapasitas 150 kg. Estimasi tinggi badan lansia menggunakan panjang depa dengan ketelitian 0,1 cm. Semua alat tersebut sudah dilakukan kalibrasi dengan hasil layak.

*Kualitas hidup lansia*. Pengukuran kualitas hidup lansia menggunakan kuesioner *World Health Organization Quality of Life BREF version* (WHOQOL-

BREF). Kualitas hidup lansia berdasarkan instrumen WHOQOL-BREF terdiri dari empat domain yaitu domain fisik, domain psikologis, domain sosial, dan domain lingkungan. Oleh karena tidak terdapat nilai total kualitas hidup secara keseluruhan, maka nilai yang diperoleh dari WHOQOL-BREF berupa nilai pada masing-masing domain. Pengukuran kualitas hidup dengan WHOQOL-BREF terdiri dari 24 facets yang mencakup 4 domain (fisik= 7 pertanyaan; psikologi= 6 pertanyaan; sosial= 3 pertanyaan; lingkungan= 8 pertanyaan) dan 2 facets dari kualitas hidup secara umum yaitu kualitas hidup secara keseluruhan (*overall quality of life*) dan kesehatan secara umum (*general health*). Kuesioner WHOQOL-BREF terdiri dari 26 item pertanyaan yang terdiri dari 23 item *favourable* dan 3 item *unfavourable* dengan menggunakan 5 tingkat penilaian (skala likert) yaitu nilai satu sampai dengan lima (18,19). Kuesioner kualitas hidup WHOQOL-BREF sudah tersedia dalam bahasa Indonesia dan sudah teruji reabilitas (0,529) dan validitas (0,614) pada lansia di Indonesia. Distribusi dua puluh enam pertanyaan pada WHOQOL-BREF adalah simetris dan hasil penelitian menunjukkan instrumen WHOQOL-BREF valid dan reliabel untuk mengukur kualitas hidup pada lansia (20).

### Analisis data

Analisis data untuk mengetahui apakah ada perbedaan kualitas hidup pada lansia hipertensi yang *overweight* dan tidak *overweight* dengan menggunakan *independent t-test* dan tingkat kemaknaan ( $p$ ) sebesar 0,05. Analisis multivariat dilakukan dengan uji regresi linier untuk mengetahui faktor luar yang mempengaruhi kualitas hidup lansia. Analisis data menggunakan program Stata 14.2. Penelitian ini telah memperoleh *ethical clearance* dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada dengan nomor KE/FK/0080/EC/2017.

## HASIL

### Karakteristik subjek

Hasil analisis berdasarkan karakteristik subjek penelitian (**Tabel 1**) menunjukkan bahwa sebagian besar lansia dalam penelitian ini berjenis kelamin perempuan

**Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian**

Karakteristik	Total (n=200)	
	n	%
Umur (tahun)		
60-70	151	75,5
71-74	49	24,5
Jenis kelamin		
Laki-laki	51	25,5
Perempuan	149	74,5
Agama		
Islam	175	87,5
Non-Islam	25	12,5
Suku		
Jawa	197	98,5
Non-Jawa	3	1,5
Pekerjaan		
Bekerja	80	40,0
Tidak bekerja	120	60,0
Pendapatan		
Tinggi	47	23,5
Rendah	153	76,5
Pendidikan		
Tinggi	65	32,5
Rendah	135	67,5
Status pernikahan		
Menikah	108	54,0
Tidak menikah	92	46,0
Tinggal		
Pasangan	29	14,5
Keluarga besar	151	75,5
Sendiri	20	10,0
Riwayat penyakit		
Tidak ada	72	36,0
Ada	128	64,0
Komorbidity		
Tidak ada	122	61,0
Ada	78	39,0
Hipertensi		
Terkendali	82	41,0
Tidak terkendali	118	59,0
Overweight		
Tidak overweight	75	37,5
Overweight	125	62,5

(74,5%); berusia 60-70 tahun (75,5%); beragama Islam (87,5%); suku Jawa (98,5%); tidak bekerja (60%); berpendapatan dan berpendidikan rendah (76,5% dan 67,5%); menikah (54%); tinggal bersama keluarga besar (75,5%); memiliki riwayat penyakit (64%); dan tidak memiliki komorbidity (61%). Sementara itu, keadaan

**Tabel 2. Perbedaan kualitas hidup pada lansia hipertensi yang overweight dan tidak overweight**

Domain kualitas hidup	Tidak overweight (Rerata±SD)	Overweight (Rerata±SD)	P
Fisik	24,27±3,57	24,00±3,83	0,636
Psikologis	20,07±2,96	20,01±2,76	0,887
Sosial	9,08±1,60	9,30±1,66	0,349
Lingkungan	25,44±3,58	26,69±3,28	0,012*
Total skor	85,44±9,67	86,55±9,22	0,418

\*bermakna (p<0,05) dengan *independent t-test*

hipertensi pada lansia sebagian besar tergolong tidak terkendali (59% tidak konsumsi obat hipertensi) dan lebih dari separuh lansia memiliki status gizi *overweight* (62,5%). Sebagian lansia dengan hipertensi terkendali memiliki tekanan darah yang tergolong normal (<120/80 mmHg) dan pre-hipertensi (sistolik: 120-139 mmHg dan diastolik: 80-89 mmHg) masing-masing sebesar 11% dan 30% yang kemungkinan disebabkan oleh konsumsi obat antihipertensi secara rutin. Obat yang paling sering dikonsumsi oleh lansia adalah amlodipin dan simvastatin dengan dosis yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil wawancara, riwayat penyakit yang paling sering disebutkan oleh lansia adalah sakit pada persendian, gejala stroke, asam urat, dan kolesterol tinggi. Sementara pada sebagian lansia (39%) yang memiliki komorbidity, penyakit yang paling banyak ditemukan adalah diabetes mellitus (35,9%); hiperkolesterol (29,5%); asam urat (26,9%); dan vertigo (7,7%).

### Perbedaan rerata skor kualitas hidup lansia

Hasil analisis dengan *independent t-test* pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa hanya rerata skor kualitas hidup domain lingkungan yang menunjukkan perbedaan bermakna (p=0,012) antara lansia hipertensi yang *overweight* (26,69±3,28) dan tidak *overweight* (25,44±3,58). Demikian juga dengan rerata skor domain sosial dan skor total kualitas hidup yang tampak lebih tinggi pada lansia hipertensi dengan *overweight* dibandingkan lansia hipertensi yang tidak *overweight* (9,30±1,66 vs. 9,08±1,60 dan 86,55±9,22 vs. 85,44±9,67) meskipun selisih skornya kecil dan secara statistik tidak berbeda bermakna (p=0,349 dan p=0,418). Berdasarkan skor total kualitas hidup (26 pertanyaan) menunjukkan rerata skor sebesar 86,13±9,38 dengan skor

Tabel 3. Perbedaan kualitas hidup pada lansia hipertensi berdasarkan variabel luar

Faktor luar (Rerata±SD)	Domain kualitas hidup				
	Fisik	Psikologis	Sosial	Lingkungan	Total skor
Umur (tahun)					
60-70	24,46±3,63	20,28±2,64	9,37±1,62	26,47±3,34	87,16±8,67
71-74	23,02±3,84	19,33±3,30	8,75±1,61	25,47±3,67	82,96±10,78
p	0,019*	0,039*	0,022*	0,078	0,006*
Jenis kelamin					
Laki-laki	23,61±3,65	20,25±3,47	9,92±1,86	26,69±4,00	87,00±10,79
Perempuan	24,27±3,75	19,98±2,59	8,98±1,48	26,07±3,22	85,84±8,87
p	0,271	0,551	0,000*	0,268	0,447
Pekerjaan					
Bekerja	24,09±3,67	19,71±2,62	9,00±1,65	25,44±3,11	84,74±8,54
Tidak bekerja	24,12±3,78	20,27±2,96	9,37±1,61	26,75±3,56	87,07±9,83
p	0,956	0,169	0,120	0,007*	0,085
Pendapatan					
Tinggi	24,96±3,82	21,40±2,63	10,19±1,76	28,55±3,22	91,89±8,60
Rendah	23,84±3,67	19,63±2,77	8,92±1,47	25,51±3,19	84,37±8,92
p	0,073	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Pendidikan					
Tinggi	24,54±3,92	21,05±2,32	10,01±1,53	28,37±3,10	90,49±8,29
Rendah	23,89±3,63	19,57±2,94	8,84±1,55	25,19±3,11	84,04±9,18
p	0,255	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Status pernikahan					
Menikah	24,22±3,97	20,73±2,79	9,83±1,75	27,10±3,53	88,59±9,92
Tidak menikah	23,97±3,44	19,25±2,69	8,50±1,12	25,19±3,04	83,25±7,82
p	0,651	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Riwayat penyakit					
Tidak ada	25,22±3,77	20,43±2,74	9,40±1,72	26,09±3,30	87,90±9,11
Ada	23,48±3,56	19,83±2,87	9,12±1,58	26,29±3,53	85,14±9,42
p	0,001*	0,155	0,236	0,694	0,045*
Komorbidity					
Tidak ada	24,85±3,41	20,20±2,87	9,30±1,68	25,97±3,46	87,01±9,38
Ada	22,94±3,93	19,82±2,79	9,09±1,56	26,63±3,40	84,77±9,29
p	0,000*	0,361	0,369	0,186	0,100

\*bermakna ( $p < 0,05$ ) dengan *independent t-test*

maksimal sebesar 130. Hasil ini menunjukkan bahwa rerata skor kualitas hidup lansia hipertensi di Kota Yogyakarta cukup tinggi.

Apabila kualitas hidup dilihat berdasarkan variabel luar (Tabel 3), hasil analisis dengan uji *independent t-test* menunjukkan bahwa umur ( $p=0,019$ ); riwayat penyakit ( $p=0,001$ ); dan komorbidity ( $p=0,000$ ) adalah variabel luar yang berbeda secara bermakna pada skor domain fisik ( $p < 0,05$ ). Rerata skor kualitas hidup pada domain fisik lebih tinggi pada lansia dengan umur 60-70 tahun dan tidak memiliki riwayat penyakit maupun komorbidity. Berbeda dengan domain psikologis, sosial, dan lingkungan

yang masing-masing menunjukkan perbedaan bermakna ( $p=0,000$ ) pada variabel pendapatan, pendidikan, dan status pernikahan. Namun, pada skor domain psikologis ditemukan juga perbedaan pada variabel umur ( $p=0,039$ ); domain sosial ditemukan juga perbedaan pada variabel umur ( $p=0,022$ ) dan jenis kelamin ( $p=0,000$ ); sedangkan pada skor domain lingkungan ditemukan juga perbedaan pada variabel pekerjaan ( $p=0,007$ ).

Lansia berstatus menikah, berpendapatan tinggi, dan berpendidikan tinggi memiliki rerata skor kualitas hidup domain psikologis, sosial, dan lingkungan yang lebih tinggi secara bermakna dibandingkan lansia yang



tidak menikah/janda/duda, berpendapatan rendah, dan berpendidikan rendah. Di samping itu, rerata skor kualitas hidup domain psikologis lebih tinggi pada lansia berusia 60-70 tahun; skor domain sosial lebih tinggi pada lansia laki-laki dan berusia 60-70 tahun; serta skor domain lingkungan lebih tinggi pada lansia yang tidak bekerja.

Lebih lanjut, hasil analisis pada skor total kualitas hidup menunjukkan perbedaan skor yang bermakna pada variabel umur ( $p=0,006$ ); pendapatan ( $p=0,000$ ); pendidikan ( $p=0,000$ ); status pernikahan ( $p=0,000$ ); dan riwayat penyakit ( $p=0,045$ ). Rerata skor total kualitas hidup lebih tinggi pada lansia berusia 60-70 tahun, berpendapatan tinggi, berpendidikan tinggi, menikah, dan tidak memiliki riwayat penyakit.

#### Faktor luar yang mempengaruhi kualitas hidup lansia

Uji regresi linier dilakukan untuk menganalisis lebih lanjut faktor luar yang paling dominan berpengaruh terhadap kualitas hidup lansia pada masing-masing domain maupun skor total kualitas hidup. **Tabel 4** menunjukkan bahwa variabel yang paling dominan berpengaruh pada skor masing-masing domain maupun skor total kualitas hidup adalah pendapatan.

Umur, pendapatan, dan komorbiditas merupakan faktor luar yang berpengaruh pada kualitas hidup domain

fisik dengan arah korelasi yang negatif untuk umur dan komorbiditas. Artinya, skor kualitas hidup domain fisik akan semakin baik pada lansia dengan pendapatan tinggi, berusia 60-70 tahun, dan tidak memiliki komorbiditas. Secara berturut-turut variabel yang berpengaruh pada ketiga domain lainnya yaitu variabel status pernikahan dan pendapatan pada domain psikologis sedangkan status pernikahan, pendidikan, dan pendapatan pada domain sosial dan lingkungan. Pada skor total kualitas hidup, variabel yang berpengaruh adalah umur ( $p=0,013$ ); pendidikan ( $p=0,033$ ); status pernikahan ( $p=0,023$ ); pendapatan ( $p=0,003$ ); dan komorbiditas ( $p=0,011$ ).

Hasil yang menarik adalah pendapatan dan status pernikahan merupakan faktor luar yang secara konsisten berpengaruh positif terhadap kualitas hidup lansia secara skor total maupun skor per domain. Hanya domain fisik yang tidak dipengaruhi oleh status pernikahan. Artinya, kualitas hidup lansia secara skor total maupun per domain akan semakin baik jika lansia memiliki pendapatan tinggi. Di samping itu, skor domain psikologis, sosial, lingkungan, dan total kualitas hidup akan semakin baik jika lansia berada dalam status menikah. Nilai  $R^2$  paling besar ditemukan pada domain lingkungan yaitu sebesar 0,239. Dengan demikian, variabel pendidikan, pendapatan, dan status pernikahan mampu menerangkan

**Tabel 4. Faktor luar yang mempengaruhi kualitas hidup lansia**

Faktor luar	Domain kualitas hidup				
	Fisik	Psikologis	Sosial	Lingkungan	Total skor
Umur					
Koefisien korelasi	-0,19				-0,16
p	0,006*				0,013*
Pendidikan					
Koefisien korelasi			0,18	0,30	0,16
p			0,015*	0,000*	0,033*
Status pernikahan					
Koefisien korelasi		0,20	0,31	0,14	0,16
p		0,004*	0,000*	0,038*	0,023*
Pendapatan					
Koefisien korelasi	0,14	0,21	0,15	0,18	0,22
p	0,033*	0,004*	0,045*	0,013*	0,003*
Komorbiditas					
Koefisien korelasi	-0,28				-0,16
p	0,000*				0,011*
$R^2$	0,120	0,107	0,237	0,239	0,222

\*bermakna ( $p<0,05$ ) dengan uji regresi linier

atau memprediksi nilai kualitas hidup lansia pada domain lingkungan sebesar 23,9% dan sebesar 76,1% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti.

## BAHASAN

Berdasarkan skor dari keempat domain kualitas hidup, hanya rerata skor domain lingkungan yang menunjukkan perbedaan bermakna antara lansia yang *overweight* dan tidak *overweight*. Rerata skor kualitas hidup domain lingkungan pada lansia hipertensi dengan *overweight* ( $26,69 \pm 3,28$ ) lebih tinggi dibandingkan yang tidak *overweight* ( $25,44 \pm 3,58$ ). Dengan demikian, hanya satu hipotesis penelitian ini yang terbukti yaitu adanya perbedaan kualitas hidup domain lingkungan pada lansia hipertensi antara yang *overweight* dan tidak *overweight*.

Domain lingkungan merupakan dimensi kualitas hidup yang terkait sumber pendapatan/keuangan, rasa aman, kesehatan dan kepedulian sosial, lingkungan rumah/tempat tinggal, kesempatan memperoleh informasi, kegiatan rekreasi, layanan kesehatan, dan transportasi. Lansia pada penelitian ini tinggal di Kota Yogyakarta yang memberikan kemudahan akses informasi, rekreasi, layanan kesehatan, dan transportasi. Selain itu, meskipun sebagian besar lansia pada penelitian ini tidak bekerja, sebagian adalah pensiunan (44,17%) sehingga tetap memiliki dana pensiun dan jaminan kesehatan yang cukup. Dengan demikian, lansia dengan *overweight* pada penelitian ini memiliki kualitas hidup domain lingkungan yang lebih baik karena didukung oleh lingkungan kota dan tempat tinggal yang aman, sehat, kemudahan aksesibilitas serta memiliki sumber dana yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sehingga lansia lebih mandiri, bebas, dan tidak tergantung kepada orang lain.

Beberapa penelitian menunjukkan status sosial ekonomi berhubungan dengan kualitas hidup (10,21,22). Pada penelitian ini, perbedaan yang bermakna pada kualitas hidup domain lingkungan disebabkan oleh domain lingkungan yang mungkin merupakan indeks komposit sosio-ekonomi sehingga hasilnya sangat terkait dengan status sosial ekonomi. Hal tersebut dijelaskan pada studi sebelumnya bahwa nilai koefisien korelasi yang tinggi ( $r=0,28$ ) ditemukan antara domain lingkungan dengan variabel sosio-ekonomi seperti pendidikan dan

tingkat sosial dibandingkan tiga domain lainnya dari WHOQOL-BREF (23).

Lebih lanjut, hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian di Turki yang menyimpulkan bahwa memiliki nilai IMT yang lebih tinggi dari nilai normal bisa menjadi faktor protektif dari skor kualitas hidup domain lingkungan yang rendah. Meskipun demikian, hasil penelitian tersebut juga membuktikan bahwa setelah mengendalikan variabel perancu yaitu usia, tingkat pendidikan, dan penyakit komorbiditas, subjek dengan *overweight* dan obesitas memiliki skor kualitas hidup yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan individu dengan berat badan normal pada masing-masing domain, kecuali domain lingkungan (23).

Efek protektif dari *overweight* dan obesitas pada lansia juga ditemukan pada beberapa hasil penelitian lain yang disebut juga sebagai paradoks obesitas (*obesity paradox*). Paradoks obesitas mengacu pada peningkatan ketahanan hidup terhadap obesitas dibandingkan dengan non-obesitas pada lansia atau pasien dengan penyakit tertentu karena alasan yang belum pasti. Obesitas menempatkan seseorang pada risiko lebih tinggi pada penyakit tertentu, tetapi dari waktu ke waktu justru memberikan manfaat perlindungan (24). Namun, penelitian terkini menyimpulkan bahwa paradoks obesitas ternyata lebih jelas pada pasien dewasa ( $> 18$  tahun) dengan kondisi penyakit kronis (25).

Hasil review mendukung paradoks obesitas dalam penuaan kognitif, yaitu massa tubuh awal yang lebih rendah memprediksi kognitif yang lebih baik, tetapi penurunan massa tubuh yang lebih besar dari waktu ke waktu mempercepat penurunan kognitif lansia (26). Demikian juga hasil studi pada populasi lansia di Korea yang menyatakan peningkatan IMT pada lansia usia 65 tahun atau lebih dikaitkan dengan risiko yang lebih rendah terhadap penurunan kognitif terutama pada wanita. Efek protektif dari IMT tinggi terhadap gangguan kognitif mungkin terkait dengan perubahan komposisi tubuh. Penuaan ditandai dengan hilangnya massa tubuh bebas lemak, tetapi massa tubuh bebas lemak (massa otot dan tulang) yang lebih tinggi terlibat dalam mengurangi risiko kerusakan kognitif pada populasi lansia (12).

Efek protektif juga ditemukan pada penurunan kesehatan mental orang dewasa. Hasil penelitian meta-

analisis menunjukkan ada pola yang berbeda untuk kualitas hidup fisik dan mental. Kualitas hidup fisik berkurang secara signifikan pada orang dewasa dengan *overweight* dan obesitas sedangkan kualitas hidup mental hanya berkurang pada individu dengan obesitas tingkat III ( $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ ). Bahkan, kualitas hidup mental meningkat secara bermakna pada individu *overweight* jika dibandingkan dengan berat badan normal. Alasan mendasar belum dipahami secara jelas, tetapi hasil penelitian menyebutkan beberapa alasan yaitu kuesioner kualitas hidup mungkin tidak sensitif terhadap jenis gangguan pada kesehatan mental yang berhubungan dengan *overweight*; beberapa budaya masih menerima *overweight* sebagai simbol kehidupan bahagia; dan prevalensi *overweight* yang tinggi mungkin bisa mengubah persepsi bahwa *overweight* dianggap normal (27). Penelitian lain juga menyebutkan bahwa individu yang kurang gizi (*underweight*) memiliki kualitas hidup yang buruk dalam domain fisik maupun mental sedangkan individu *overweight* memiliki fungsi fisik yang buruk tetapi kondisi kesehatan mental yang baik (28).

Penelitian ini hanya menemukan perbedaan bermakna pada skor kualitas hidup domain lingkungan antara lansia yang *overweight* dan tidak *overweight*. Hal ini kemungkinan karena domain lingkungan terkait dengan keadaan sosial ekonomi yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap kualitas mental lansia, yang menurut beberapa hasil penelitian di atas, kualitas hidup mental pada *overweight* lebih baik jika dibandingkan berat badan normal. Sementara skor ketiga domain lain menunjukkan rerata skor yang sama (hanya selisih pada angka desimal saja). Hasil ini didukung oleh hasil penelitian di China bahwa subjek dengan *overweight* memiliki skor yang sama dengan berat badan normal dalam delapan dimensi kualitas hidup berdasarkan kuesioner SF-36 (25). Hal ini kemungkinan karena keadaan *overweight* tidak jauh berbeda dengan berat badan normal dan belum cukup bermakna untuk terjadinya penurunan kualitas hidup secara fisik maupun mental jika dibandingkan dengan obesitas. Hasil studi lain menunjukkan skor kualitas hidup yang tidak berbeda secara bermakna jika subjek dengan berat badan normal dibandingkan dengan *overweight*, tetapi skor kualitas hidup akan berbeda bermakna jika subjek dengan

berat badan normal dibandingkan dengan *underweight*, obesitas tingkat I, dan obesitas tingkat II (25).

Faktor luar yang dianalisis pada penelitian ini yaitu usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, status perkawinan, riwayat penyakit, dan komorbiditas. Analisis multivariat dengan regresi linier menunjukkan hasil yang menarik yaitu pendapatan dan status pernikahan merupakan faktor luar yang secara konsisten berpengaruh positif terhadap kualitas hidup lansia pada skor total maupun per domain. Skor kualitas hidup total maupun skor per domain kualitas hidup akan semakin baik pada lansia dengan pendapatan tinggi dan berstatus menikah. Hal ini terkait dengan rasa aman dan bahagia karena kebutuhan secara materi, psikologis, sosial maupun seksual telah terpenuhi pada lansia berpendapatan tinggi dan berstatus menikah yang pada akhirnya menimbulkan kepuasan terhadap kualitas hidup lansia.

Penelitian mengenai pengaruh IMT terhadap harapan hidup sehat (*healthy life expectancy*) pada lansia wanita menunjukkan hasil bahwa *overweight* berhubungan dengan sedikit pengurangan angka kematian pada lansia dengan kesehatan yang buruk (dibandingkan dengan berat badan normal). Namun, di antara lansia yang memiliki kesehatan baik, *overweight* akan meningkatkan risiko kesehatan yang buruk dan mengakibatkan harapan hidup sehat yang lebih sedikit. Penurunan berat badan pada lansia wanita *overweight* mungkin bermanfaat dalam meningkatkan harapan hidup sehat. Penelitian tersebut juga menyimpulkan bahwa penting untuk memasuki usia tua dalam keadaan sehat (29). Anjuran untuk lansia agar mempertahankan berat badan yang sehat dan status gizi normal. Di samping itu, perlu meningkatkan promosi kesehatan masyarakat oleh petugas kesehatan dalam mencegah penyakit dan kecacatan pada orang dewasa dan remaja untuk memastikan sebanyak mungkin bisa memasuki usia tua dengan kesehatan dan kualitas hidup yang baik.

## SIMPULAN DAN SARAN

Rerata skor kualitas hidup domain lingkungan lebih tinggi secara bermakna pada lansia hipertensi dengan *overweight* dibandingkan dengan lansia hipertensi tidak *overweight*. Efek protektif *overweight* terhadap kualitas

hidup domain lingkungan yang rendah karena pengaruh faktor lain seperti status pernikahan, pendapatan, dan pendidikan. Pendapatan dan status pernikahan merupakan faktor luar yang secara konsisten berpengaruh positif terhadap skor total dan skor per domain kualitas hidup lansia. Skor kualitas hidup akan semakin baik pada lansia berpendapatan tinggi dan berstatus menikah. Perlu dikembangkan strategi pencegahan yang efektif dan dapat diimplementasikan dalam pencegahan penyakit pada lansia hipertensi, misalnya tata laksana terkait berat badan yang optimal pada kasus lansia dengan *overweight* dan obesitas, harapannya supaya lansia dapat menjalani masa tua dengan kesehatan dan kualitas hidup yang baik.

#### *Pernyataan konflik kepentingan*

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

#### **RUJUKAN**

1. Badan Pusat Statistik (BPS RI). Proyeksi penduduk Indonesia 2015-2045 hasil SUPAS 2015 (edisi revisi). [series online] 2018 [cited 19 Juni 2019]. Available from: URL: <https://www.bps.go.id/publication/2018/10/19/78d24d9020026ad95c6b5965/proyeksi-penduduk-indonesia-2015-2045-hasil-supas-2015>
2. Kemenkes RI. Situasi lanjut usia (lansia) di Indonesia. [series online] 2016 [cited 8 Oktober 2016]. Available from: URL: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/Infodatin-lansia-2016.pdf>
3. Kemenkes RI. Riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2013. Jakarta: Kemenkes RI; 2013
4. Badan Pusat Statistik (BPS). Indikator strategis menurut provinsi tahun 2019. [series online] 2020 [cited 7 Mei 2019]. Available from: URL: <https://www.bps.go.id/QuickMap?id=0000000000>
5. Han TS, Tajar A, Lean ME. Obesity and weight management in the elderly. *Br Med Bull*. 2011;97:169-
6. Kemenkes RI. Gambaran kesehatan lanjut usia di Indonesia. [series online] 2013 [cited 8 Oktober 2016]. Available from: URL: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/buletin/buletin-lansia.pdf>
7. Wang R, Zhao Y, He X, Ma X, Yan X, He J, et al. Impact of hypertension on health-related quality of life in a population-based study in Shanghai, China. *Public Health*. 2009;123(8):534-9. doi: 10.1016/j.puhe.2009.06.009
8. Sazlina SG, Zaiton A, Nor Afiah MZ, Hayati KS. Predictors of health related quality of life in older people with non-communicable diseases attending three primary care clinics in Malaysia. *J Nutr Health Aging*. 2012;16(5):498-502. doi: 10.1007/s12603-012-0038-8
9. Baune BT, Aljeesh Y. The association of psychological stress and health related quality of life among patients with stroke and hypertension in Gaza Strip. *Ann Gen Psychiatry*. 2006;5:6. doi: 10.1186/1744-859X-5-6
10. Soni RK, Porter AC, Lash JP, Unruh ML. Health-related quality of life in hypertension, chronic kidney disease, and coexistent chronic health conditions. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2010;17(4):e17-e26. doi: 10.1053/j.ackd.2010.04.002
11. Zygmontowicz M, Owczarek A, Elibol A, Chudek J. Comorbidities and the quality of life in hypertensive patients. *Pol Arch Med Wewn*. 2012;122(7-8):333-40.
12. Kim S, Kim Y, Park SM. Body mass index and decline of cognitive function. *PLoS One*. 2016;11(2):e0148908. doi: 10.1371/journal.pone.0148908
13. Nawi Ng, Hakimi M, Byass P, Wilopo SA, Wall S. Health and quality of life among older rural people in Purworejo District, Indonesia. *Glo Health Action*. 2010;3:78-87. doi: 10.3402/gha.v3i0.2125
14. Kamso S. Body mass index, total cholesterol, and ratio total to HDL cholesterol were determinants of metabolic syndrome in the Indonesian elderly. *Med J Indones*. 2007;16(3):195-200. doi: 10.13181/mji.v16i3.276
15. Kamso S, Rumawas JS, Lukito W, Purwastyastuti. Determinants of blood pressure among Indonesian elderly individuals who are of normal and over-weight: a cross sectional study in an urban population. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2007;16(3):546-53.
16. National Heart, Lung, and Blood Institute (US). JNC VII: The Seventh Report of the Joint Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. [series online] 2004 [cited 8 Oktober 2016]. Available from: URL: <https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/jnc7full.pdf>
17. Mann J, Truswell SA. Essentials of human nutrition, fourth edition. (Alih Bahasa: Andry Hartono). Jakarta: EGC; 2014.
18. World Health Organization (WHO). WHO Quality of life BREF (WHOQOL-BREF). [series online] 2009 [cited 8 Oktober 2016]. Available from: URL: [https://www.who.int/mental\\_health/media/en/76.pdf](https://www.who.int/mental_health/media/en/76.pdf)
19. World Health Organization (WHO). Programme on mental health: WHOQOL user manual. [series online] 2012 [cited 8 Oktober 2016]. Available from: URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/77932>
20. Salim OC, Sudharma NI, Kusumaratna RK, Hidayat A. Validitas dan reliabilitas World Health Organization Quality of Life-BREF untuk mengukur kualitas hidup lanjut usia. *Universa Medicina*. 2007;26(1):27-38.

21. Nilsson E. Aspects of health-related quality of life. Associations with psychosocial and biological factors, and use as patient-reported outcome in routine health care [Dissertations]. Sweden: Linköping University; 2012.
22. Minh HV, Ng N, Byass P, Wall S. Patterns of subjective quality of life among older adults in rural Vietnam and Indonesia. *Geriatr Gerontol Int*. 2012;12(3):397-404. doi: 10.1111/j.1447-0594.2011.00777.x
23. Dinç G, Eser E, Saatli GL, Cihan UA, Oral A, Ozcan C, et al. The relationship between obesity and health related quality of life of women in a Turkish city with a high prevalence of obesity. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2006;15(4):508-15.
24. Casas-Vara A, Santolaria F, Fernández-Bereciartúa A, González-Reimers E, García-Ochoa A, Martínez-Riera A. The obesity paradox in elderly patients with heart failure: analysis of nutritional status. *Nutrition*. 2012;28(6):616-22. doi: 10.1016/j.nut.2011.10.006
25. Zhu Y, Wang Q, Pang G, Lin L, Origasa H, Shi H, et al. Association between body mass index and health-related quality of life: the “obesity paradox” in 21,218 adults of the Chinese general population. *PLoS One*. 2015;10(6):e0130613. doi: 10.1371/journal.pone.0130613
26. Memel M, Bourassa K, Woolverton C, Sbarra DA. Body mass and physical activity uniquely predict change in cognition for aging adults. *Ann Behav Med*. 2016;50(3):397-408. doi: 10.1007/s12160-015-9768-2
27. Ul-Haq Z, Mackay DF, Fenwick E, Pell JP. Meta-analysis of the association between body mass index and health-related quality of life among adults, assessed by the SF-36. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21(3):E322-7. doi: 10.1002/oby.20107
28. Zhu YB, Luo XX, Wang Q. Study on the relationship between body mass index and health-related quality of life in middle-aged or older Chinese adults. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. 2009;30(7):687-91.
29. Leigh L, Byles JE, Jagger C. BMI and healthy life expectancy in old and very old women. *Br J Nutr*. 2016;116(4):692-9. doi: 10.1017/S0007114516002403