

The difference in physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic in medical and non-medical students at Diponegoro University

Rylandnia Sucha Anwar¹, Fillah Fithra Dieny^{1,2}, Etisa Adi Murbawani³, Deny Yudi Fitranti^{1,2}

¹Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Center of Nutrition Research (CENURE), Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

³Department of Clinical Nutrition, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

ABSTRACT

Background: University students are already known as a population at high risk for inactive behavior, and the COVID-19 pandemic can increase this risk. **Objective:** This research was conducted to analyze differences in physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic in medical and non-medical students at Diponegoro University and analyze factors correlated to physical activity and sedentary behavior. **Methods:** This was an observational research with a cross-sectional design in two groups conducted online. The subjects were students of Diponegoro University, as many as 102 subjects (51 medical students and 51 non-medical students aged 18-22 years). The research was conducted from September to November 2021. The selection was by quota sampling technique. Data were collected by filling out Google forms and an interview. The dependent variables are physical activity and sedentary behavior, measured by the International Physical Activity Questionnaire-Long Form (IPAQ-LF) and the Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ). Data were analyzed by the Mann-Whitney test and Spearman's correlation test. **Results:** Physical activity during the COVID-19 pandemic between medical and non-medical students did not differ significantly ($p=0.497$). There was no significant difference in physical activity related to work/college, transport, house chores, and recreation ($p>0.05$). Meanwhile, overall sedentary behavior was not significantly different ($p=0.290$), as well as sedentary behavior on weekdays and weekends ($p>0.05$). The level of motivation was significantly correlated with physical activity in medical ($p=0.027$) and non-medical students ($p=0.042$). **Conclusion:** Medical and non-medical students have no differences in physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic. The level of motivation was positively correlated to physical activity in medical and non-medical students.

KEYWORDS: COVID-19 pandemic; physical activity; sedentary behaviour; university students

INTRODUCTION

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) was an epidemic of viral respiratory disease that is contagious worldwide starting in 2020 [1]. The COVID-19 pandemic has entered its second year yet positive cases of COVID-19 are still increasing. However, with the vaccine not yet spread in the community, social and physical distancing or the *Program Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM)* strategy is implemented to close crowded public places and educational institutions such

as schools and colleges [2]. Outdoor activities, regular physical activity, and exercises have been limited and affected daily activities as the result of different lifestyle habits. Lack of physical activity in the long term can reduce immune function and can affect the body's physiological system [3,4].

World Health Organization (WHO) recommends at least 150 minutes of moderate physical activity, 75 minutes of vigorous activity, or a combination of both per week. According to WHO, physical inactivity is the

Corresponding author: Fillah Fithra Dieny, Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275, Indonesia, email: fillahdieny@gmail.com

How to cite: Anwar RS, Dieny FF, Murbawani EA, Fitranti DY. The difference in physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic in medical and non-medical students at Diponegoro University. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2023;20(1):1-8. doi: 10.22146/ijcn.76302

fourth highest cause of death globally [5]. The Indonesian Ministry of Health also recommends physical exercise or sports for 30 minutes every day or at least 3-5 days per week [6]. According to the *Riset Kesehatan Dasar* or Basic Health Research 2018 data, the prevalence of physical inactivity in Indonesia is 33.5% [7]. In the course of COVID-19, 74.8% of Indonesian teenagers and adults did physical activity less than three times a week [8].

Decreased physical activity causes an increase in sedentary behavior. Recent studies have shown that adults are encouraged to spend less than 9 hours sitting, specifically sitting less than 6-8 hours to reduce all-cause and mortality from cardiovascular disease [4]. Sitting time exceeds 9 hours a day in university students [1]. University students are already known as a population at high risk for sedentary behavior and the COVID-19 pandemic can increase this risk [9]. All universities including Diponegoro University (Undip) have shifted from offline classes to online classes leading all students to take lessons and exams from their homes [10].

University students have the opportunity to learn about a healthy lifestyle and increase nutritional awareness during the process of their studies. Medical students can learn and benefit the most from a healthy lifestyle based on their studies. In addition, the performance and behavior of medical students are expected to reflect on the knowledge and skill they have acquired. In a study conducted among medical students at the University of Malaya, 76% of students do exercise regularly while lack of time and laziness are the main reasons for not exercising [11]. However, a study conducted at the University Malaysia Sabah shows that there is a significant difference in physical inactivity among medical students by 49% and non-medical students by 35% [12]. During the pandemic, as many as 52% of students were classified as high sitting-high active and 40% of students were classified as high sitting-low active based on a study conducted on medical students in Italy [9]. Another study conducted in Croatia showed that 59% of medical students did not reach the recommended level of physical activity during the pandemic [13].

Health students are very vulnerable to unhealthy lifestyles because academic activities take up a lot of time. While non-health students do not receive health

material during their studies and usually learn about health-related issues through other sources such as social media. Therefore, non-medical students lack adequate information regarding proper and healthy lifestyles. Research that has assessed physical activity and sedentary behavior during the pandemic among health and non-health students in Indonesia has never been found, so it is not yet known whether there are significant differences. Medical students are future health workers and have an important role in health promotion and socialization of a healthy lifestyle. Moreover, university students must set a good example in practicing a healthy lifestyle. Therefore, it is necessary to evaluate the level of physical activity and sedentary behavior among university students. This study aims to analyze differences in physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic in medical and non-medical students at Diponegoro University and analyze factors related to physical activity and sedentary behavior.

METHODS

Study design and participants

This research was an observational study with a cross-sectional approach that was analyzed by an analytical descriptive. The research was conducted online via WhatsApp and Google Meets from September-November 2021. Ethical approval was obtained from the Faculty of Medicine, Diponegoro University with number 371/EC/KEPK/FK-UNDIP/IX/2021.

The sample size was obtained from the calculation with the Cochran formula [14]. Sampling was carried out by quota sampling technique, namely by selecting individuals who met the inclusion criteria until the number of subjects in each group was met [15]. The number of subjects in this study was 102 with each group having the same number so there were 51 medical students and 51 non-medical students, both male and female students. Medical students consisted of students from the Faculty of Medicine and the Faculty of Public Health. Non-medical students consisted of students from the Faculty of Engineering, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Faculty of Science and Mathematics, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Faculty of Psychology,

Faculty of Economics and Business, Faculty of Law, Faculty of Social and Political Sciences, and Faculty of Humanities. The inclusion criteria were Diponegoro University students aged 18-22 years class of 2017-2020 who were actively studying, did not have any physical disabilities, were not self-isolating, and were not athletes. Meanwhile, the exclusion criteria were withdrawing from the study or not completing all required questionnaires. The independent variable in this study is the background of students, specifically medical and non-medical students. The dependent variables were physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic.

Measures

Physical activity. Physical activity is any body movement produced by skeletal muscle contraction that increases energy expenditure above the resting metabolic rate [16]. Physical activity level was measured using the International Physical Activity Questionnaire-Long Form (IPAQ-LF) questionnaire which included work-related (college), transport-related, housework, recreation physical activity, and intensities (walking, moderate, vigorous), and also sitting time [17]. IPAQ-LF is classified as low (<600 MET/week), moderate (600-3000 MET/week), and high (>3000 MET/week) [18].

Sedentary behaviour. Sedentary behavior is any behavior with an energy expenditure of ≤ 1.5 METs when in a sitting or lying position. Sedentary behavior level was measured by the Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ) which includes various sedentary behavior such as screen time, education, travel, cultural, and social sedentary behavior on weekdays and weekends [19]. ASAQ is classified into low (<2 hours/day), moderate (2-5 hours/day), and high (>5 hours/day) [20].

The confounding variables in this study were class, level of motivation, income, and social media exposure. The class used in this study is the year starting studying at university. The level of motivation used in this study is the level of motivation in doing physical activity and exercising regularly during the current pandemic. The level of motivation was measured by the Exercise Self-Regulation Questionnaire (SRQ-E). The SRQ-E questionnaire has been tested for validity and reliability (*Cronbach alpha* = 0.882). The results of

this questionnaire are in the form of scores. The income used in this study is the student's income from parents/guardians or work wages in one month. Income results in the form of rupiah/month. Social media exposure in this study is social media exposure in a day to view and read information about health. Results of social media exposure in hours/day. Data on income and social media exposure were obtained from the personal identity questionnaire. The level of motivation was classified into low (<51) and high (≥ 51). The average level of motivation of the subjects was a score of 51. Income is classified into low (<Rp 1,000,000/month), moderate (Rp 1,000,000-Rp 2,000,000/month), and high (>Rp 2,000,000/month). Social media exposure is classified into low (<26 minutes/day) and high (>26 minutes/day). The average subject's social media exposure is 26 minutes/day.

Data collection was carried out in two phases, namely subject filled out the google form and was then interviewed by the researcher. The questionnaires filled out by the subjects were the personal identity questionnaire and the SRQ-E questionnaire. Next, the researcher interviewed the subjects online using the IPAQ-LF and ASAQ questionnaires via WhatsApp and Google Meets.

Data analysis

Data analysis was used by the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 25. Descriptive data is presented in the form of frequency, median, minimum, and maximum. The research data were tested for normality using the Kolmogorov-Smirnov test. The research data was not normally distributed, so the Mann-Whitney test was used to determine the difference between physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic in medical and non-medical students. Confounding variables were analyzed by Spearman's correlation test to see whether these variables were correlated to physical activity and sedentary behavior in each group.

RESULTS

The number of subjects of Diponegoro University medical and non-medical students was 102 people with 51

people in each group. The subject's age range was 18-22 years in the medical group and 19-22 years in the non-medical group. **Table 1** showed that most subjects were females for both groups, specifically 95% (n=48) medical students and 53% (n=27) non-medical students. The majority of subjects from the two groups were from the class of 2018, namely medical students at 56% and non-medical students at 47%. Most of the physical activity in medical and non-medical was in the moderate category. No students have a low or moderate level of sedentary behavior. All students have a high level of sedentary behavior. Most subjects have a high level of motivation

Table 1. Characteristics of subjects by medical and non-medical group

Variable		n (%)	
		Medical	Non-medical
Gender	Male	3 (5)	24 (47)
	Female	48 (95)	27 (53)
Class	2017	5 (9)	11 (21)
	2018	29 (56)	24 (47)
	2019	12 (23)	13 (25)
	2020	5 (9)	3 (5)
Physical activity	Low	2 (4)	0 (0)
	Moderate	33 (65)	28 (55)
	High	16 (31)	23 (45)
Sedentary behavior	High	51 (100)	51 (100)
Motivation level	Low	21 (41)	13 (25)
	High	30 (59)	38 (75)
Income	Low	20 (39)	7 (14)
	Moderate	29 (57)	36 (70)
	High	2 (4)	8 (16)
Social media exposure	Low	25 (49)	34 (67)
	High	26 (51)	17 (33)

for physical activity and exercise. The majority of the subjects had a moderate income level.

Table 2 Median physical activity based on IPAQ-LF scoring of medical and non-medical students in the moderate category, specifically 2,328 MET/week and 2,551 MET/week. The median sedentary behavior based on the ASAQ scoring of medical and non-medical students was in the high category, namely 12.70 hours/day and 12.14 hours/day. There was no difference in physical activity (p=0.497) in medical and non-medical students based on the Mann-Whitney test. Physical activity related to work/college (p=0.804), transport (p=0.921), housework (p=0.527), and recreation (p=0.768) did not show any significant difference between medical and non-medical students. In both groups, sedentary behavior (p=0.290) was not significantly different. Sedentary behavior on weekdays (p=0,287) and weekends (p=0,342) had no significant difference between the two groups.

Table 3 shows the relationship between class, level of motivation, income, and social media exposure with physical activity and sedentary behavior in each group. Based on Spearman's correlation test, the level of motivation was significantly positively correlated to physical activity in medical (p=0.027) and non-medical students (p=0.042). Social media exposure was significantly positively related to physical activity in the non-medical group (p=0.047) but not significantly related to the medical group. Class and income did not have a significant relationship with physical activity or sedentary behavior in both groups.

Table 2. Differences in physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic in medical and non-medical students

Variable	Median (min-max)		P
	Medical	Non-medical	
Physical activity (MET/week)	2,328 (331-9,696)	2,551 (767-9,282)	0.497
Work/college	651 (0-5,340)	537 (0-7,812)	0.804
Transportation	347 (33-2,772)	347 (66-3,555)	0.921
Housework and family care	360 (0-2,640)	420 (0-2,100)	0.527
Recreation, sports, and leisure activities	720 (0-3,570)	622 (0-6,951)	0.768
Sedentary behavior (hour/day)	12.70 (5.71-14.96)	12.14 (5.60-14.95)	0.290
Weekdays	12.90 (6.07-15.25)	12.13 (6.07-15.07)	0.287
Weekend	12.17 (4.79-15.92)	12.00 (3.75-16.00)	0.342

min = minimum value; max = maximum value; *significant (p<0.05; Mann-Whitney test)

Table 3. Relationship between class, level of motivation, income, and social media exposure with physical activity and sedentary behavior

Variable	Medical				Non-medical			
	PA		SB		PA		SB	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Class	-0.122	0.393	0.242	0.087	-0.127	0.373	0.038	0.792
Motivation level	0.310	0.027*	-0.141	0.324	0.286	0.042*	-0.002	0.992
Income	0.264	0.061	0.051	0.720	-0.015	0.919	-0.023	0.864
Social media exposure	0.101	0.481	0.091	0.525	0.280	0.047*	-0.064	0.654

PA = physical activity; SB = sedentary behavior; *significant ($p < 0.05$; Spearman's correlation test)

DISCUSSION

University students being physically active is an important part of a healthy lifestyle. The health benefits of physical activity include improved health and fitness. Therefore, all health workers must remain physically active in order to stay healthy and be role models for the community to motivate them to carry out physical activities. This research is focused on physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic for Undip students. The COVID-19 pandemic has entered its second year when this research was conducted. The subjects in this study were 102 people with 51 medical students and 51 non-medical students. The majority of the subjects were females for both groups. This shows that the participation rate of female subjects is much higher than that of male subjects.

The physical activity of medical students was not significantly different from non-medical students. There was no significant difference in physical activity related to work/college, transportation, housework, and recreation in the two groups. During the COVID-19 pandemic, Undip has switched to online classes so that all students take classes from home and do not go to campus. Since offline lectures and sports facilities were closed during the pandemic, students who are normally active have lost the opportunity to walk and do sports. Medical and non-medical students have the same lifestyle although they have different curriculums with different lecture hours and different assignments [9,21].

However, descriptively, the medical group had lower physical activity than the non-medical group. These results are the same as the research conducted on University Malaysia Sabah students [12]. The high activity level in the non-medical group was greater than

in the medical group. Medical students learn about health during their studies so that they have good knowledge about health. Nevertheless, this can happen because there are factors that influence the change of knowledge into positive behavior. Factors such as lack of support from family or friends, having previous habits, and hobbies have not been studied in this study [22].

The level of motivation in medical and non-medical students is significantly positively correlated to physical activity. The majority of medical and non-medical students have a high level of motivation with moderate and high levels of physical activity. Increased motivation is the driving force or the force responsible for the initiation, diligence, direction, and strength of goal-directed behavior. High motivation can increase an individual for increasing physical activity and reduce sedentary behaviour [22]. Motivation can be researched further by looking at the Stages of Change (SOC) in physical activity using the Transtheoretical Model (TTM) [1].

Social media exposure was significantly positively correlated to physical activity in the non-medical group. This can cause non-medical students to have a higher level of physical activity than medical students. Social media is a source of health-related information for students who did not learn about it throughout college, specifically non-medical students. Information related to health and a healthy lifestyle is made easier to read and share through sites like Instagram and YouTube [23]. The use of social media has positive feedback to increase physical activity from sharing information and videos, also is used as a substitute or addition to social contact related to physical activity or sports such as online exercise classes. High use of social media can increase the time for someone to do physical activity and exercise [24].

Sedentary behavior during the COVID-19 pandemic, the two groups did not have a significant difference, as well as sedentary behavior on weekdays and weekends. Medical and non-medical students have high levels of sedentary behavior (>5 hours/day). Despite having a moderate level of physical activity, medical and non-medical students had high levels of sedentary behavior, as shown in a study conducted in America. The COVID-19 pandemic has led to increased screen time for online lectures and spare time such as watching movies or playing games. Students must continue to attend online classes and their social life is limited due to government regulations [25]. Medical and non-medical students have responsibilities that require a long time to follow their lecture hours and to do their assignments, causing high sedentary behaviour [1]. However, medical students had higher sedentary behavior overall as well as on weekdays and weekends compared to non-medical students. Medical students have a time-consuming curriculum so they spend more time sitting in front of a laptop for classes or practicum until the weekend is used to continue their assignments. College life can cause academic and social stress for students. In addition, this pandemic may be a stressor that can increase some sedentary behaviors. But stress levels have not been studied in this study [26].

The class factor did not have a significant relationship with physical activity or sedentary behavior. This result is the same as the research conducted on medical students at Brawijaya University. Students who have been exposed to more health materials during lectures have no effect on their level of physical activity. Physical activity behavior is very dependent on the habits that have been instilled previously. There is a possibility that a person has sufficient physical activity as an adult if physical activity is implemented regularly since childhood [27].

Income factor is known to have no significant relationship with physical activity or sedentary behavior. Nevertheless, these factors have different effects on physical activity and sedentary behavior. Several studies have found that higher incomes are associated with a greater likelihood of participating in moderate to vigorous physical activity because it is easier to access facilities for activities or exercise [28]. On the other hand, higher incomes tend to have

many facilities in their homes and rooms, such as televisions and computers, so screen time will increase and sedentary behavior will also increase [29].

Efforts to increase physical activity and reduce sedentary behavior will benefit the health of both medical and non-medical students. University students are recommended to do physical exercise or sports for 30 minutes every day or at least 3-5 days a week [6]. During the lockdown, students can increase their physical activity by studying in a standing position or walking during phone calls to reduce prolonged sedentary behavior. In addition, if they want to travel from place to place, students can do active mobility such as walking or cycling. Students are recommended to reduce their sitting time by doing home workouts if it is not possible to do sports outside the home in their spare time [9].

This study has the advantage of filling out the IPAQ-LF and ASAQ questionnaires carried out by researchers and done together with respondents so that more accurate data is obtained. However, this research has some limitations. First, the study design was cross-sectional which only allowed prevalence estimation and did not allow to describe cause and effect. Second, this study uses a questionnaire as a tool that allows memory bias that can lead to overestimation or underestimation. Third, the selected group is only from one university so it does not represent a larger and more diverse population.

CONCLUSIONS

Medical and non-medical students have no differences in physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic. The level of motivation was positively correlated to physical activity in medical and non-medical students. Students need to make efforts to increase physical activity and reduce sedentary behaviour that will benefit the health of health and non-health students. Students are recommended to do physical exercise or sports for 30 minutes every day or at least 3-5 days a week.

Declaration of conflicting interests

No potential conflict of interest was reported by the authors.

REFERENCES

1. Romero-Blanco C, Rodriguez-Almagro J, Onieva-Zafra MD, Parra-Fernandez ML, Prado-Laguna M del C, Hernandez-Martinez A. Physical activity and sedentary lifestyle in university students: changes during confinement due to the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):6567. doi: 10.3390/ijerph17186567
2. Kementerian Kesehatan RI. Situasi Covid-19 di Indonesia. [series online] 2021 [cited 2021 Jun 15]. Available from: URL: <https://covid19.go.id/berita/data-vaksinasi-covid-19-update-15-juni-2021>
3. Srivastav AK, Sharma N, Samuel AJ. Impact of coronavirus disease-19 (COVID-19) lockdown on physical activity and energy expenditure among physiotherapy professionals and students using web-based open e-survey sent through whatsapp, facebook and instagram messengers. *Clin Epidemiol Glob Heal*. 2021;9:78–84. doi: 10.1016/j.cegh.2020.07.003
4. Kunstler BE, Slattery P, Grundy E, Goodwin D, Saeri A. Physical activity and sedentary behavior during the covid-19 pandemic: an Australian population study. *OSF Preprints*. 2020;1–25. doi: 10.31219/osf.io/t5jbu
5. World Health Organization. A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity: implementation of the WHO global strategy on diet, physical and health. [series online] 2007 [cited 2021 Jun 15]. Available from: URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9241595175>
6. Kementerian Kesehatan RI. Permenkes Nomor 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
7. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
8. Atmadja TFA, Yuniato AE, Yuliantini E, Haya M, Faridi A, Suryana. Gambaran sikap dan gaya hidup sehat masyarakat Indonesia selama pandemi Covid-19. *Action: Aceh Nutr J*. 2020;5(2):195–202. doi: 10.30867/action.v5i2.355
9. Luciano F, Cenacchi V, Vegro V, Pavei G. COVID-19 lockdown: physical activity, sedentary behaviour and sleep in Italian medicine students. *Eur J Sport Sci*. 2021;21(10):1459-1468. doi: 10.1080/17461391.2020.1842910
10. Univeritas Diponegoro. Pedoman penyelenggaraan pembelajaran pada semester genap tahun ajaran dan tahun akademik 2020/2021 di masa pandemi COVID-19 [Internet]. 2020 [cited 2021 Jun 15]. Available from: URL: <https://ppid.undip.ac.id/wp-content/uploads/2020/12/Pembelajaran-Semester-Genap-Tahun-Akademik-2020-2021.pdf>
11. Al-Asousi M, El-Sabban F. Physical activity among preclinical medical students at the University of Malaya, Malaysia. *J Nutr Heal Food Sci*. 2016;4(2):1–8. doi: 10.15226/jnhfs.2015.00158
12. Naim Z, Anwar K, Rahman A, Zuliani N. Physical inactivity among medical students and non-medical students: a cross sectional study. *Int J Public Heal Clin Sci*. 2016;3(5):48–58.
13. Talapko J, Peric I, Vulic P, Pustijanac E, Jukic M, Bekic S, et al. Mental health and physical activity in health-related university students during the COVID-19 pandemic. *Healthcare*. 2021;9(7):801. doi: 10.3390/healthcare9070801
14. Sugiyono. Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta; 2010.
15. Bhardwaj P. Types of sampling in research. *J Pract Cardiovasc Sci*. 2019;5(3):157–63.
16. Thivel D, Tremblay A, Genin PM, Panahi S, Riviere D, Duclos M. Physical activity, inactivity, and sedentary behaviors: definitions and implications in occupational health. *Front Public Heal*. 2018;6:288. doi: 10.3389/fpubh.2018.00288
17. Pengpid S, Peltzer K, Kassean HK, Tsala JPT, Sychareun V, Muller-Riemenschneider F. Physical inactivity and associated factors among university students in 23 low-, middle- and high-income countries. *Int J Public Health*. 2015;60(5):539–49. doi: 10.1007/s00038-015-0680-0
18. IPAQ Research Committee. Guidelines for data processing and analysis of the international physical activity questionnaire (IPAQ). IPAQ Research Committee; 2005.
19. Mahar TF. Reliability and validity of questionnaire measures of sedentary time in adolescents. United States: University of Georgia; 2016.
20. Nugraheni H, Murwani R, Shaluhiah Z, Widjanarko B. Physical activity and sedentary life of students. *Ann Trop Med Public Heal*. 2021;24(1).
21. Rizal DM, Wibowo RA. Changes in physical activity among university students in Indonesia from before to during the COVID-19 pandemic: a retrospective cohort study. *Journal of Population and Social Studies*. 2021;30:128–46.
22. Knittle K, Nurmi J, Crutzen R, Hankonen N, Beattie M, Dombrowski SU. How can interventions increase motivation for physical activity? a systematic review and meta-analysis. *Health Psychol Rev*. 2018;12(3):211–30. doi: 10.1080/17437199.2018.1435299
23. Goodyear VA, Boardley I, Chiou S-Y, Fenton SAM, Makopoulou K, Stathi A, et al. Social media use informing behaviours related to physical activity, diet and quality of life during COVID-19: a mixed methods study. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1333. doi: 10.1186/s12889-021-11398-0

24. Shimoga S V, Erlyana E, Rebello V. Associations of social media use with physical activity and sleep adequacy among adolescents: cross-sectional survey. *J Med Internet Res.* 2019;21(6): e14290. doi: 10.2196/14290
25. Peterson NE, Sirard JR, Kulbok PA, DeBoer MD, Erickson JM. Sedentary behavior and physical activity of young adult university students. *Res Nurs Health.* 2018;41(1):30–8. doi: 10.1002/nur.21845
26. Diaz KM, Thanataveerat A, Parsons FE, Yoon S, Cheung YK, Alcantara C, et al. The influence of daily stress on sedentary behavior: group and person (N of 1) level results of a 1-year observational study. *Psychosom Med.* 2018;80(7):620–7. doi: 10.1097/PSY.0000000000000610
27. Riskawati YK, Prabowo ED, Rasyid H Al. Tingkat aktivitas fisik mahasiswa program studi pendidikan dokter tahun kedua, ketiga, keempat. *Majalah Kesehatan FKUB.* 2018;5(1):26–32. doi: 10.21776/ub.majalahkesehatan.005.01.4
28. Armstrong S, Wong CA, Perrin E, Page S, Sibley L, Skinner A. Association of physical activity with income, race/ethnicity, and sex among adolescents and young adults in the United States: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2016. *JAMA Pediatr.* 2018;172(8):732–40. doi: 10.1001/jamapediatrics.2018.1273
29. Mielke GI, Brown WJ, Nunes BP, Silva ICM, Hallal PC. Socioeconomic correlates of sedentary behavior in adolescents: systematic review and meta-analysis. *Sport Med.* 2017;47(1):61–75. doi: 10.1007/s40279-016-0555-4

Alasan konsumen dalam membeli dan mengonsumsi madu sebagai suplemen kesehatan

Reason for consumers to buy and consume honey as a health supplement

Resha Ayu Wildiana¹, Lily Arsanti Lestari², Supriyati³

¹Minat Gizi Kesehatan, Program Studi Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

²Departemen Gizi dan Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia / Center for Food and Nutrition Studies, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

³Departemen Perilaku Kesehatan, Lingkungan, dan Kedokteran Sosial, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

ABSTRACT

Background: During the COVID-19 pandemic, people believed honey was a supplement to increase body endurance. Research on consumer perceptions regarding specific health benefits has never been done. The market's production and demand for honey have not balanced, giving rise to the potential for selling fraudulent honey. It is necessary to identify the public perception regarding the health benefits of honey using one of the determinants of the theory of planned behavior and consumer knowledge regarding labels on honey products. **Objective:** This research was conducted to determine the factors related to consumer behavior in buying and consuming honey as a health supplement. **Methods:** Quantitative research using a cross-sectional survey design. Online data collection was done by distributing questionnaire links through social media in October-November 2021 in various regions of Indonesia. A total of 426 research subjects were selected using the accidental sampling technique. The data were analyzed using the Spearman correlation test. **Results:** Consumer knowledge about honey product labels is categorized as sufficient (48.13%) and less (44.12%). Gender and education were significantly related to the purchase of honey ($p=0.0308$; $p=0.0101$), and gender was associated with consumption behavior ($p=0.0086$). Perception of overall and specific health benefits (improves immunity, diabetes, cancer, heart, cough, and asthma, accelerates healing after illness, reduces the frequency of diarrhea, lower blood pressure, lower levels of fat and cholesterol in the body) were significantly related to the behavior of buying and consuming honey ($p=0.0001$). Knowledge is significantly related to honey consumption behavior ($p=0.0363$). **Conclusion:** Honey buying and consumption behavior in Indonesia is related to consumer perceptions of overall and specific health benefits. It is necessary to review honey labels currently on the market and increase consumer knowledge about honey product labels.

KEYWORDS: health perception; honey consumer; online survey; product label knowledge; theory of planned behavior

ABSTRAK

Latar belakang: Saat kondisi pandemi COVID-19, masyarakat memercayai madu sebagai suplemen untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Penelitian persepsi konsumen terkait manfaat kesehatan secara spesifik belum pernah dilakukan. Produksi dan permintaan madu di pasaran belum seimbang sehingga muncul potensi penjualan madu palsu. Perlu diketahui persepsi masyarakat terkait manfaat madu bagi kesehatan menggunakan salah satu determinan *theory of planned behavior* serta pengetahuan konsumen terkait label pada produk madu. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan perilaku konsumen dalam membeli dan mengonsumsi madu sebagai suplemen kesehatan. **Metode:** Penelitian kuantitatif menggunakan rancangan survei *cross-sectional*. Pengambilan data secara *online* yaitu menyebarkan *link* kuesioner melalui media sosial pada bulan Oktober-November 2021 di berbagai daerah Indonesia. Total subjek penelitian 426 orang terpilih menggunakan teknik *accidental sampling*. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman*. **Hasil:** Pengetahuan konsumen tentang label produk madu termasuk kategori cukup (48,13%) dan kurang (44,12%). Jenis kelamin dan pendidikan berhubungan signifikan dengan

Korespondensi: Lily Arsanti Lestari, Departemen Gizi dan Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Jl. Farmako, Sekip Utara, Sleman, D.I Yogyakarta, Indonesia, e-mail: lily_al@ugm.ac.id

Cara sitasi: Wildiana RA, Lestari LA, Supriyati. Alasan konsumen dalam membeli dan mengonsumsi madu sebagai suplemen kesehatan. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2023;20(1):9-20. doi: 10.22146/ijcn.75261

pembelian madu ($p=0,0308$; $p=0,0101$), jenis kelamin juga berhubungan dengan perilaku konsumsi ($p=0,0086$). Persepsi manfaat kesehatan keseluruhan dan spesifik (meningkatkan daya tahan tubuh, diabetes, kanker, jantung, batuk dan asma, mempercepat penyembuhan setelah sakit, mengurangi frekuensi diare, menurunkan tekanan darah, menurunkan kadar lemak dan kolesterol dalam tubuh) berhubungan signifikan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu ($p=0,0001$). Pengetahuan berhubungan signifikan dengan perilaku konsumsi madu ($p=0,0363$). **Simpulan:** Perilaku pembelian dan konsumsi madu di Indonesia berhubungan dengan persepsi konsumen terkait manfaat kesehatan keseluruhan dan spesifik. Perlu adanya pengkajian ulang terkait label madu yang beredar di pasaran serta peningkatan pengetahuan konsumen tentang label produk madu.

KATA KUNCI: persepsi kesehatan; konsumen madu; survei *online*; pengetahuan label produk; *theory of planned behaviour*

PENDAHULUAN

Stres oksidatif dapat meningkatkan risiko individu lebih rentan terkena penyakit karena daya tahan tubuh yang lemah [1]. Konsumsi gizi seimbang perlu dilakukan untuk menjaga daya tahan tubuh. Selain mengonsumsi gizi seimbang, saat ini masyarakat menggunakan pangan fungsional yang salah satu komponennya memiliki manfaat untuk kesehatan yaitu mencegah dari penyakit [2]. Beberapa penelitian terakhir menunjukkan peningkatan ketertarikan konsumen terhadap produk-produk makanan sehat yang dapat meningkatkan status kesehatan masyarakat, seperti madu [3]. Saat kondisi pandemi COVID-19, masyarakat memercayai madu sebagai suplemen untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Madu mengandung beberapa komponen diantaranya flavonoid, alkaloid, glikosida, dan senyawa volatil. Komponen antioksidan, antikanker, antiinflamasi, antimikroba, dan antiproliferatif pada madu dapat memberikan manfaat potensial dalam manajemen pengobatan penyakit [4]. Madu dipertimbangkan sebagai alternatif dan *complementary medicine* yang biasa disebut *apitherapy* [5].

Menurut Asosiasi Perlebahan Indonesia (API), produksi madu lokal di Indonesia yaitu sekitar 4.000-5.000 ton per tahun sedangkan konsumsi madu Indonesia sekitar 7.000-15.000 ton per tahun. Kebutuhan madu yang tinggi melampaui produksi madu saat ini memunculkan potensi pemalsuan madu untuk memenuhi kebutuhan pasar. Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 34 Tahun 2019 menggolongkan madu dalam kategori pangan sebagai pemanis. Pemalsuan pada madu akan mengubah kandungan gula sukrosa sehingga akan membahayakan konsumen dengan riwayat penyakit tertentu [6].

Penelitian mengenai perilaku konsumen terhadap pembelian madu untuk mendapatkan manfaat kesehatan secara umum sudah banyak dilakukan, tetapi penelitian

yang terkait dengan pembelian dan konsumsi madu untuk manfaat kesehatan spesifik masih sangat terbatas. Penelitian tentang pembentukan perilaku konsumen menggunakan determinan dari *theory of planned behavior* menunjukkan bahwa sikap, persepsi, keyakinan, dan efek kesehatan yang dihasilkan merupakan faktor yang mempengaruhi keputusan pembelian madu secara signifikan [7]. Efek terapeutik atau manfaat kesehatan yang terdapat dalam madu memiliki peran utama yang berpengaruh pada keputusan pembelian madu [8]. Manfaat kesehatan merupakan hal terpenting yang dipertimbangkan oleh konsumen untuk mengonsumsi madu dengan tujuan medis [9]. Persepsi kontrol perilaku secara signifikan berhubungan positif terhadap niat konsumsi madu palsu [10]. Sikap merupakan penentu utama dari terbentuknya niat yang selanjutnya menjadi sebuah perilaku, tetapi persepsi kontrol perilaku dapat secara langsung membentuk perilaku tanpa terbentuknya niat [11].

Produk madu yang beredar di pasaran menyediakan informasi terbatas terkait komponen madu. Informasi yang jelas terkait komponen dan komposisi madu dapat membantu konsumen untuk menentukan kualitas produk madu. Informasi yang dibaca oleh konsumen melalui label produk akan mempengaruhi persepsi konsumen terhadap produk tersebut sehingga dapat mengubah perilaku pembelian selanjutnya [12]. Mayoritas konsumen yang berada di daerah urban membaca label produk sebelum membeli produk pangan [13]. Pengetahuan konsumen terkait kualitas madu terutama keaslian madu dapat menjadi pertimbangan untuk memperbaiki label pangan dan upaya meningkatkan edukasi terkait label pangan madu. Studi lain melaporkan bahwa usia, jenis kelamin, pendapatan, dan level pendidikan juga berhubungan dengan pembelian dan konsumsi madu [14]. Pendidikan, usia, dan pekerjaan secara signifikan mempengaruhi persepsi konsumen terhadap madu [15].

Madu dianggap memberikan manfaat kesehatan bagi masyarakat, terlebih di era pandemi COVID-19. Namun, keterbatasan produksi madu yang belum seimbang dengan kebutuhan masyarakat memunculkan potensi pemalsuan madu. Label produk madu menjadi hal yang sangat penting untuk membantu masyarakat dalam memilih madu yang asli. Di sisi lain, berbagai karakteristik masyarakat seperti sosiodemografi, pengetahuan, persepsi, dan kebiasaan membaca label juga turut berkontribusi pada perilaku membeli dan mengonsumsi madu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh persepsi konsumen tentang manfaat kesehatan madu secara spesifik terhadap perilaku pembelian dan konsumsi madu di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Desain dan subjek

Penelitian *cross-sectional* ini merupakan bagian dari penelitian yang berjudul “Komparasi otentifikasi madu dengan *electronic tounge - machine learning dan high performance liquid chromatografi* dengan pendekatan pengujian profil gula sedehana”. Penelitian dilakukan di Indonesia dengan cara menyebarkan kuesioner secara *online* melalui media sosial (whatsapp, instagram, facebook). Populasi dalam penelitian ini yaitu semua konsumen yang pernah membeli dan mengonsumsi madu di berbagai daerah di Indonesia. Sampel penelitian ini adalah konsumen yang membeli dan mengonsumsi madu dan terpilih sesuai dengan kriteria inklusi yaitu berusia 20-60 tahun; membeli dan mengonsumsi madu sebagai suplemen kesehatan dalam 3 bulan terakhir; bersedia mengikuti penelitian; dan memiliki akses internet untuk media sosial (whatsapp, instagram, telegram). Kriteria eksklusi yang digunakan yaitu konsumen yang mengikuti uji pendahuluan validitas dan reliabilitas kuesioner.

Perhitungan jumlah sampel minimum penelitian yang tidak diketahui secara pasti jumlah populasinya maka menggunakan rumus Bernoulli sampel dengan tingkat ketelitian (α) sebesar 5%; tingkat kepercayaan sebesar 95% sehingga didapatkan nilai Z yaitu 1,96; dan tingkat kesalahan yang telah ditentukan yaitu 5%. Probabilitas populasi yang tidak diambil sebagai sampel

(p) dan yang diambil sebagai sampel (q) yaitu 50% [16]. Berdasarkan rumus Bernoulli, sampel minimal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 384 orang. Berdasarkan hasil perhitungan sampel minimal dengan kemungkinan *drop out* 10% maka sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 422 sampel. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu *accidental sampling*. Rekrutmen responden penelitian dilakukan dengan cara menyebarkan *link* melalui media sosial. Total responden yang menjadi subjek penelitian dengan mengisi kuesioner dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi berjumlah 426 orang. Penelitian ini telah mendapatkan izin dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada yaitu dengan nomor KE/FK/0975/EC/2021.

Pengumpulan dan pengukuran data

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu karakteristik sosiodemografi (jenis kelamin, usia, agama, tingkat pendidikan, pekerjaan, pendapatan, domisili dan suku); persepsi konsumen; dan pengetahuan konsumen. Variabel terikat yaitu perilaku membeli dan mengonsumsi madu sebagai suplemen kesehatan. Pengumpulan data masing-masing variabel diperoleh menggunakan kuesioner melalui survei *online* dengan *google forms*.

Persepsi konsumen. Variabel persepsi konsumen adalah manfaat kesehatan tertentu yang dirasakan atau dipercaya responden setelah mengonsumsi madu. Manfaat kesehatan yang dimaksud adalah persepsi terkait diabetes, meningkatkan daya tahan tubuh, kanker, penyakit jantung, batuk dan asma, membantu mempercepat penyembuhan setelah sakit, mengurangi frekuensi diare, menurunkan tekanan darah, dan menurunkan kadar lemak serta kolesterol dalam tubuh. Kuesioner persepsi manfaat kesehatan berisi 10 pernyataan yang mempresentasikan persepsi konsumen terkait manfaat madu secara spesifik yaitu meningkatkan daya tahan tubuh (3 pernyataan), penyakit diabetes (3 pernyataan), penyakit kanker (4 pernyataan), penyakit jantung (3 pernyataan), batuk dan asma (3 pernyataan), mempercepat penyembuhan setelah sakit (3 pernyataan), mengurangi frekuensi diare (3 pernyataan), menurunkan tekanan darah (3 pernyataan), dan menurunkan kadar lemak dan kolesterol dalam tubuh (3 pernyataan). Kuesioner persepsi manfaat kesehatan

menggunakan skala likert 5 poin untuk mengukur persepsi konsumen yaitu skor 1=sangat tidak setuju, skor 2=tidak setuju, skor 3=netral, skor 4=setuju, dan skor 5=sangat setuju [17].

Pengetahuan konsumen. Variabel pengetahuan adalah wawasan atau pengetahuan konsumen mengenai informasi yang tertera pada label produk kemasan madu yang beredar di pasaran seperti informasi terkait keaslian madu, informasi nilai gizi, komposisi bahan, label halal, asal dan kategori produk, serta legalitas/standar produk madu mengacu pada Peraturan BPOM yaitu Nomor 13 Tahun 2016 tentang Klaim pada Label, Nomor 31 Tahun 2018 terkait Label Pangan Olahan, dan Nomor 22 Tahun 2019 terkait Informasi Nilai Gizi. Kuesioner pengetahuan berisi 8 pernyataan untuk mengetahui tingkat pengetahuan konsumen terkait label pada produk madu. Kuesioner ini memberikan pilihan jawaban benar atau salah. Jawaban benar memiliki nilai 1 sedangkan jawaban salah memiliki nilai 0. Skor variabel pengetahuan diukur dari total jawaban benar dibagi dengan jumlah pernyataan dikalikan 100. Skor masing-masing responden dibagi menjadi 3 kategori yaitu kurang (<60%), cukup (60-79%), dan baik (>80%) [18].

Perilaku konsumen. Variabel perilaku adalah perilaku konsumen dalam membeli dan mengonsumsi madu sebagai suplemen kesehatan. Kuesioner perilaku konsumen madu berisi pernyataan yang mempresentasikan perilaku konsumen dalam membeli (3 pernyataan) dan mengonsumsi (3 pernyataan) madu sebagai suplemen kesehatan. Kuesioner perilaku konsumen menggunakan skala likert 5 poin yaitu skor 1=sangat tidak setuju, skor 2=tidak setuju, skor 3=netral, skor 4=setuju, dan skor 5=sangat setuju [17].

Kuesioner karakteristik responden meliputi jenis kelamin, usia, agama, tingkat pendidikan, pekerjaan, pendapatan serta domisili dan suku. Jenis kelamin dikategorikan menjadi dua yaitu laki-laki dan perempuan. Usia dikategorikan menjadi remaja (≤ 25 tahun), dewasa (26-45 tahun), dan lansia (≥ 46 tahun) [19]. Agama diklasifikasikan menjadi Islam, Katolik, Hindhu, Budha, Kristen, dan Kong Hu Cu. Tingkat pendidikan dikelompokkan menjadi rendah (tidak lulus SMA), menengah (lulus SMA), dan tinggi (lulus D1/D3/D4/S1/S3/S3) [20]. Pekerjaan dikategorikan menjadi tidak

bekerja dan bekerja (PNS, TNI, POLRI, wiraswasta, pegawai swasta). Pendapatan digolongkan menjadi rendah (<Rp 1.000.000,0), menengah (Rp 1.000.000,00 – Rp5.000.000,00), dan tinggi (>Rp 5.000.000,00) [21].

Analisis data

Uji validitas dan reliabilitas kuesioner dilakukan pada 70 responden melalui survei *online*. Berdasarkan hasil uji validitas, semua item pada kuesioner persepsi dan perilaku memiliki nilai r hitung lebih besar daripada r tabel (0,235) sehingga disimpulkan valid. Kuesioner pengetahuan memiliki dua item pertanyaan yang harus dihilangkan karena memiliki nilai r hitung lebih kecil dibanding r tabel sehingga tersisa delapan item pertanyaan.

Uji reliabilitas instrumen pada penelitian ini menggunakan *cronbach alpha*. Uji reliabilitas bertujuan untuk mengukur konsistensi internal dari masing-masing item pernyataan dalam instrumen. Kuesioner dikatakan valid jika nilai *cronbach alpha* lebih besar dari r tabel [22]. Kuesioner persepsi dan perilaku memiliki nilai *cronbach alpha* diatas 0,9 sehingga dapat disimpulkan kuesioner tersebut reliabel. Hasil dari uji reliabilitas kuesioner pengetahuan memiliki nilai *cronbach alpha* 0,4. Dasar pengambilan keputusan uji reliabilitas salah satunya yaitu jika nilai α positif dan lebih besar dari r tabel maka instrumen reliabel [23].

Data yang telah didapat kemudian dianalisis menggunakan *software* program STATA 14. Analisis data dilakukan melalui 2 tahap yaitu analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat memiliki tujuan untuk memberikan diskripsi mengenai karakteristik responden melalui distribusi frekuensi, nilai rata-rata, dan standar deviasi. Data karakteristik responden yang dideskripsikan meliputi jenis kelamin, usia, agama, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, persepsi terkait manfaat kesehatan madu, pengetahuan konsumen, serta perilaku membeli dan mengonsumsi madu sebagai suplemen kesehatan. Analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara masing-masing variabel independen yaitu sosiodemografi, persepsi, dan pengetahuan konsumen terhadap perilaku membeli dan mengonsumsi. Analisis bivariat pada penelitian ini yaitu menggunakan uji korelasi *Spearman*. Pada penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan

sebesar 95% sehingga jika $p\text{-value} < 0,05$ artinya dinyatakan signifikan secara statistik.

HASIL

Karakteristik responden

Berdasarkan kuesioner yang telah disebar menggunakan *google form* melalui media sosial, jumlah konsumen yang tertarik mengisi sebanyak 568 orang. Namun, jumlah yang sesuai dengan kriteria inklusi penelitian sebanyak 426 responden dengan karakteristik sosiodemografi pada **Tabel 1**. Sebagian besar responden adalah perempuan, termasuk dalam kelompok remaja (45,31%) dan dewasa (47,65%), beragama Islam, memiliki riwayat pendidikan kategori tinggi (83,57%), pegawai swasta atau pekerjaan lainnya seperti mahasiswa dan lainnya, serta memiliki penghasilan menengah yaitu Rp 1.000.000,00 - Rp 5.000.000,00. Subjek penelitian

Tabel 1. Karakteristik sosiodemografi responden (n=426)

Variabel	n	%
Jenis kelamin		
Laki-Laki	132	30,99
Perempuan	294	69,01
Usia (tahun)		
Remaja (≤ 25)	193	45,31
Dewasa (26-45)	203	47,65
Lansia (≥ 46)	30	7,04
Agama		
Islam	393	92,25
Budha	2	0,47
Hindu	5	1,17
Katolik	8	1,88
Kristen	18	4,23
Tingkat pendidikan		
Rendah	8	1,88
Menengah	62	14,55
Tinggi	356	83,57
Pekerjaan		
Wiraswasta/layanan jasa/dagang	81	19,01
TNI/POLRI	2	0,47
Pegawai swasta	132	30,99
PNS	68	15,96
Lainnya (mahasiswa, dll)	143	33,57
Pendapatan/bulan		
Rendah	78	18,31
Menengah	274	64,32
Tinggi	74	17,37

berasal dari berbagai daerah di Indonesia (Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, NTB, Bali, Papua, Jawa), tetapi mayoritas responden berdomisili di Jawa Timur, Yogyakarta, dan Jawa Tengah. Tiga suku terbanyak yang menjadi responden yaitu Suku Jawa, Madura, dan Melayu.

Persepsi konsumen terkait manfaat kesehatan madu

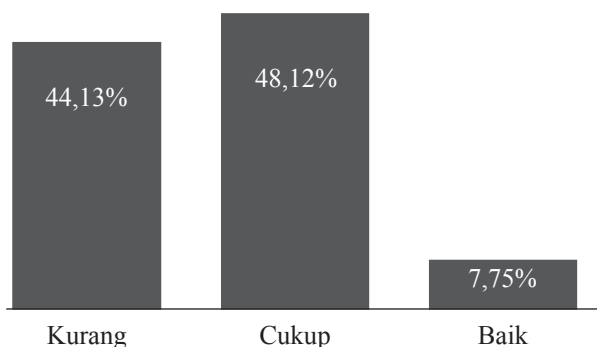
Tabel 2 menunjukkan rerata persepsi responden terkait manfaat kesehatan madu secara keseluruhan yaitu 3,66. Nilai tersebut menjelaskan bahwa responden rata-rata memiliki persepsi bahwa pembelian dan konsumsi madu memberikan beberapa manfaat bagi kesehatan. Nilai rerata paling tinggi yaitu persepsi meningkatkan daya tahan tubuh (4,51) dan mempercepat proses penyembuhan setelah sakit (4,23). Skala 4 pada pernyataan kuesioner persepsi menunjukkan bahwa responden setuju dengan pernyataan terkait persepsi manfaat kesehatan tertentu sehingga dapat disimpulkan responden memiliki persepsi bahwa madu dapat meningkatkan daya tahan tubuh dan mempercepat proses penyembuhan setelah sakit.

Pengetahuan konsumen tentang label pada produk madu

Pengetahuan konsumen tentang label produk madu merupakan wawasan responden terhadap label yang tertera pada kemasan produk madu seperti klaim kesehatan, izin edar, kandungan gula, komposisi, logo, dan kategori produk madu. Berdasarkan hasil penelitian

Tabel 2. Persepsi konsumen terkait manfaat kesehatan

Variabel	Rerata \pm SD
Persepsi manfaat kesehatan secara keseluruhan	3,66 \pm 0,72
Persepsi meningkatkan daya tahan tubuh	4,51 \pm 0,59
Persepsi terkait diabetes	3,39 \pm 0,94
Persepsi terkait kanker	3,52 \pm 0,88
Persepsi terkait jantung	3,52 \pm 0,92
Persepsi terkait batuk dan asma	3,64 \pm 0,98
Persepsi terkait mempercepat proses penyembuhan setelah sakit	4,23 \pm 0,72
Persepsi mengurangi frekuensi diare	3,38 \pm 0,97
Persepsi menurunkan tekanan darah	3,36 \pm 0,95
Persepsi menurunkan kadar lemak dan kolesterol dalam tubuh	3,39 \pm 0,99



Gambar 1. Pengetahuan konsumen tentang label pada produk madu

Tabel 3. Perilaku pembelian dan konsumsi madu

Variabel	Rerata ± SD
Perilaku pembelian madu	4,62 ± 0,59
Saya membeli madu karena aman untuk dikonsumsi	4,67 ± 0,61
Saya membeli madu karena merupakan produk alami yang memberikan manfaat kesehatan	4,65 ± 0,62
Saya membeli madu untuk mendapatkan manfaat kesehatan jangka panjang	4,53 ± 0,74
Perilaku konsumsi madu	4,63 ± 0,59
Saya mengonsumsi madu karena aman untuk dikonsumsi	4,67 ± 0,61
Saya mengonsumsi madu karena merupakan produk alami yang memberikan manfaat kesehatan	4,65 ± 0,62
Saya mengonsumsi madu untuk mendapatkan manfaat kesehatan jangka panjang	4,53 ± 0,72

menunjukkan rerata pengetahuan responden terkait label pada produk madu termasuk dalam kategori kurang (44,3%) dan cukup (48,12%) (**Gambar 1**).

Perilaku pembelian dan konsumsi madu

Perilaku pembelian dan konsumsi madu adalah perilaku responden memutuskan membeli dan mengonsumsi madu sebagai produk alami yang aman dikonsumsi untuk mendapatkan manfaat kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku pembelian dan konsumsi madu memiliki nilai rata-rata 4,62 dan 4,63. Nilai tersebut menjelaskan bahwa sebagian besar responden membeli dan mengonsumsi madu karena produk alami yang aman untuk dikonsumsi dan dapat memberikan manfaat kesehatan jangka panjang (**Tabel 3**).

Tabel 4. Hubungan sosio-demografi dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu

Variabel	Correlation coefficient (rho)	p-value
Perilaku pembelian madu		
Jenis kelamin	-0,1047	0,0308^a
Agama	0,0416	0,3915
Usia	0,0401	0,4086
Pendidikan	-0,1245	0,0101^a
Pekerjaan	0,0204	0,6742
Pendapatan	0,0157	0,7472
Perilaku konsumsi madu		
Jenis kelamin	-0,1271	0,0086^a
Agama	0,0347	0,4755
Usia	-0,0079	0,8713
Pendidikan	-0,0680	0,1610
Pekerjaan	0,0507	0,2963
Pendapatan	0,0339	0,4853

^a Uji Spearman, signifikan (p<0,05)

Hubungan sosio-demografi dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu

Hasil analisis uji bivariat pada **Tabel 4** menunjukkan jenis kelamin ($r=-0,1047$) dan pendidikan ($r=-0,1245$) berhubungan signifikan dengan perilaku pembelian madu ($p<0,05$). Sementara variabel sosiodemografi agama, usia, pekerjaan, dan pendapatan tidak berhubungan dengan perilaku pembelian madu ($p>0,05$). Lebih lanjut, jenis kelamin berhubungan signifikan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu ($p<0,05$). Variabel jenis kelamin memiliki *correlation coefficient (rho)* pada perilaku pembelian dan konsumsi yaitu -0,1047 dan -0,1271. Laki-laki memiliki nilai rata-rata lebih tinggi pada perilaku pembelian dan konsumsi madu dibandingkan perempuan. Variabel sosiodemografi selain jenis kelamin, tidak memiliki hubungan dengan perilaku konsumsi madu ($p>0,05$).

Hubungan persepsi manfaat kesehatan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu

Hasil analisis pada **Tabel 5** menunjukkan variabel persepsi manfaat kesehatan secara keseluruhan berhubungan signifikan dengan perilaku membeli madu ($p<0,05$). Semua variabel persepsi manfaat kesehatan tertentu (meningkatkan daya tahan tubuh, diabetes, kanker, jantung, batuk dan asma, mempercepat

Tabel 5. Hubungan persepsi manfaat kesehatan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu

Variabel	Correlation coefficient (rho)	p-value
Perilaku pembelian madu		
Persepsi manfaat kesehatan keseluruhan	0,4950	0,0001
Persepsi meningkatkan daya tahan tubuh	0,5539	0,0001
Persepsi terkait diabetes	0,3531	0,0001
Persepsi terkait kanker	0,4123	0,0001
Persepsi terkait jantung	0,4199	0,0001
Persepsi terkait batuk dan asma	0,4295	0,0001
Persepsi terkait mempercepat proses penyembuhan setelah sakit	0,5450	0,0001
Persepsi mengurangi frekuensi diare	0,3605	0,0001
Persepsi menurunkan tekanan darah	0,3504	0,0001
Persepsi menurunkan kadar lemak dan kolesterol dalam tubuh	0,3464	0,0001
Perilaku konsumsi madu		
Persepsi manfaat kesehatan keseluruhan	0,4865	0,0001
Persepsi meningkatkan daya tahan tubuh	0,5596	0,0001
Persepsi terkait diabetes	0,3691	0,0001
Persepsi terkait kanker	0,3889	0,0001
Persepsi terkait jantung	0,4048	0,0001
Persepsi terkait batuk dan asma	0,4368	0,0001
Persepsi terkait mempercepat proses penyembuhan setelah sakit	0,5150	0,0001
Persepsi mengurangi frekuensi diare	0,3530	0,0001
Persepsi menurunkan tekanan darah	0,3424	0,0001
Persepsi menurunkan kadar lemak dan kolesterol dalam tubuh	0,3459	0,0001

penyembuhan setelah sakit, mengurangi frekuensi diare, menurunkan tekanan darah, menurunkan kadar lemak dan kolesterol dalam tubuh) juga berhubungan signifikan dengan perilaku membeli madu ($p < 0,05$). Nilai koefisien korelasi paling tinggi pada variabel persepsi manfaat kesehatan tertentu yaitu persepsi meningkatkan daya tahan tubuh (0,5539) dan persepsi mempercepat proses penyembuhan setelah sakit (0,5450).

Analisis uji bivariat persepsi manfaat kesehatan pada perilaku pembelian dan konsumsi memiliki hasil yang tidak jauh berbeda, semua variabel persepsi manfaat secara spesifik berhubungan dan memiliki nilai koefisien korelasi yang hampir sama. Dengan demikian,

Tabel 6. Hubungan pengetahuan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu

Variabel	Correlation coefficient (rho)	p-value
Pengetahuan dengan perilaku pembelian madu	-0,0880	0,0695
Pengetahuan dengan perilaku konsumsi madu	-0,1015	0,0363 ^a

^aUji Spearman, signifikan ($p < 0,05$)

persepsi manfaat kesehatan secara keseluruhan maupun manfaat kesehatan tertentu berhubungan signifikan dengan perilaku mengonsumsi madu ($p < 0,05$). Persepsi meningkatkan daya tahan tubuh dan mempercepat proses penyembuhan setelah sakit memiliki nilai koefisien paling tinggi yaitu 0,5596 dan 0,5150.

Hubungan pengetahuan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu

Pengetahuan terkait keaslian madu pada label produk berhubungan signifikan dengan perilaku konsumsi madu ($p < 0,05$), tetapi tidak demikian dengan perilaku pembelian madu (**Tabel 6**). Nilai koefisien korelasi hubungan antara pengetahuan dengan perilaku konsumsi madu yaitu -0,1015.

BAHASAN

Hubungan sosiodemografi dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu

Berdasarkan hasil penelitian, jenis kelamin dan pendidikan berhubungan signifikan dengan perilaku membeli serta jenis kelamin berhubungan signifikan dengan perilaku mengonsumsi madu sebagai suplemen kesehatan. Pada konsumen usia muda juga menunjukkan bahwa jenis kelamin signifikan menentukan keputusan pembelian produk [24]. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Kota Bengkulu bahwa pendidikan berhubungan signifikan dengan keputusan pembelian madu [25].

Hubungan jenis kelamin dan pendidikan dengan perilaku membeli serta hubungan jenis kelamin dengan perilaku mengonsumsi memiliki nilai koefisien korelasi negatif yaitu berturut-turut sebesar -0,1047; -0,1245; dan -0,1271. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan

variabel tersebut termasuk dalam kategori korelasi lemah [26]. Sejalan dengan studi lain di Romania bahwa faktor sosiodemografi tidak berhubungan dengan perilaku membeli dan mengonsumsi madu, tetapi budaya dan nasionalitas (Hungarian dan Romanian) yang menjadi determinan dalam membeli dan konsumsi madu [27].

Hasil analisis bivariat juga menunjukkan tidak ada hubungan usia dengan perilaku membeli dan mengonsumsi madu. Jumlah responden yang membeli dan mengonsumsi madu hampir sama antara usia remaja dan dewasa sedangkan usia lansia yang paling sedikit. Hal tersebut karena sebagian besar yang dapat mengisi survei *online* yaitu usia remaja dan dewasa dengan mengisi survei *online* menggunakan alat teknologi komunikasi seperti *smartphone* dan laptop. Hasil studi di Maroko juga mendukung penelitian ini bahwa usia tidak memiliki hubungan dengan perilaku membeli dan mengonsumsi madu [28].

Berbeda dengan studi sebelumnya yang melaporkan bahwa usia dan pendapatan dapat meningkatkan kemungkinan frekuensi konsumsi madu yang lebih tinggi [8]. Perbedaan tersebut karena responden pada penelitian ini memiliki pekerjaan yang beragam dan tidak ada perbedaan signifikan pada ketiga kategori pendapatan per bulan. Pada masyarakat dengan pendapatan rendah akan membeli produk sesuai dengan pendapatan yang dimiliki. Konsumen yang memiliki pendapatan rendah akan memilih produk lokal dibandingkan produk dengan *brand* karena harga yang lebih murah. Persepsi produk merupakan salah satu faktor esensial yang memengaruhi pembelian produk oleh konsumen dengan pendapatan rendah [29]. Berdasarkan hasil persepsi manfaat kesehatan, semua item persepsi manfaat kesehatan berhubungan signifikan dengan perilaku membeli dan mengonsumsi madu. Hal tersebut bisa menjadi salah satu faktor pendukung konsumen berpendapatan rendah untuk membeli dan mengonsumsi madu yang bertujuan mendapatkan manfaat kesehatan terutama di masa pandemi COVID-19.

Hubungan persepsi manfaat kesehatan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu

Hasil penelitian menunjukkan semua variabel persepsi manfaat kesehatan secara keseluruhan maupun

manfaat kesehatan spesifik/tertentu berhubungan signifikan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu. Nilai koefisien korelasi paling tinggi pada persepsi manfaat kesehatan dengan perilaku membeli dan mengonsumsi yaitu persepsi meningkatkan daya tahan tubuh dan mempercepat proses penyembuhan setelah sakit. Nilai tersebut termasuk dalam korelasi sedang [26].

Penelitian lain menunjukkan sebanyak 60% dari total subjek penelitian sangat setuju dan setuju terhadap persepsi madu sebagai *complementary alternative medicine* [30]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Jawa Barat, mayoritas konsumen membeli madu untuk alasan kesehatan [31]. Penelitian lainnya di Bengkulu menjelaskan bahwa motivasi konsumen mengonsumsi madu karena alasan kesehatan. Hasil penelitian ini dan beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan masyarakat memercayai madu dapat digunakan sebagai pencegahan dan pengobatan penyakit karena proses produksinya yang alami [32]. Hasil studi juga menyimpulkan bahwa responden mengonsumsi madu untuk manfaat terapeutik dibandingkan sebagai bahan tambahan pada makanan [33].

Senyawa gizi dan nongizi yang terkandung dalam madu seperti flavonoid dan polifenol menghasilkan aktivitas antioksidan yang dapat memberikan efek anti inflamasi, antitumor, hematologi, dan imunitas [34]. Madu menunjukkan kontrol glikemik melalui penekanan protein tirosin fosfatase dan mendorong perubahan profil lipid serum serta ekspresi reseptor insulin di sel hati. Madu terbukti memiliki manfaat kardiovaskular jangka panjang serta efek antiaritmia jangka pendek. Penurunan tingkat penyakit kardiovaskular sering dikaitkan dengan flavonoid misalnya antosianin dan vitamin termasuk niasin (B3) [35]. Madu memiliki salah satu flavonoid yaitu *quercetin* yang terbukti dapat menghambat aktivitas proteasom dan sinyal mTOR untuk menstimulasi autofagi [36]. Tubuh manusia memerlukan sistem imun tubuh yang kuat seperti respon autofagi untuk melawan virus SARS-CoV-2 [37]. Madu memiliki aktivitas antiviral yaitu dapat merusak atau mematikan virus yang masuk dalam tubuh seperti virus influenza, *varicella-zoster virus* (VZV), rubella, dan *herpes simplex virus* (HSV). Aktivitas antibakteri pada madu dapat mempercepat proses penyembuhan dengan memproduksi sel darah

putih untuk menyeimbangkan kadar sel darah putih agar tubuh tidak mudah rentan terinfeksi virus, maupun bakteri [38].

Konsumen pada umumnya akan melihat informasi yang tertera pada produk sebelum membeli dan mengonsumsi madu, membandingkan dengan produk lain kemudian membeli sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan parameter proses keputusan pembelian konsumen, karakteristik perilaku konsumen madu termasuk dalam konsumen yang terencana sehingga dalam penelitian ini teori yang digunakan untuk memprediksi perilaku membeli dan mengonsumsi adalah *theory of planned behavior* [31]. Hasil penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian lainnya bahwa persepsi kontrol perilaku berhubungan positif signifikan terhadap niat untuk membeli madu palsu. Konsumen membeli madu palsu karena memiliki harga lebih murah dibandingkan madu asli serta lebih mudah didapatkan. Konsumen madu di Malaysia memiliki kesadaran terhadap madu palsu, tetapi tidak memengaruhi perilaku pembelian madu palsu [10].

Rerata jawaban responden pada kuesioner persepsi yaitu 3,66 yang memiliki arti responden setuju dengan pernyataan positif terkait persepsi kontrol perilaku manfaat madu bagi kesehatan. Persepsi kontrol perilaku dalam *theory of planned behavior* merupakan kendali keyakinan yang mencakup persepsi individu terkait kepemilikan sumber daya atau peluang untuk berhasil melakukan suatu kegiatan atau keputusan yang berbentuk perilaku [39]. Persepsi kontrol perilaku ditentukan oleh besarnya keyakinan individu mengenai ketersediaan sumber daya berupa kompetensi, kompatibilitas, peralatan, dan kesempatan yang mendukung atau menghambat perilaku yang akan diprediksi serta besarnya sumber daya dalam mewujudkan perilaku tersebut [40]. *Perceived behavioral control* (PBC) ditentukan oleh dua faktor yaitu *control beliefs* dan *perceived power*. *Control beliefs* merupakan kepercayaan mengenai kemampuan dalam mengendalikan sedangkan *perceived power* adalah persepsi mengenai kekuasaan yang dimiliki untuk melakukan suatu perilaku [39].

Perceived behavioral control (PBC) mengindikasikan bahwa ketika seseorang akan menampilkan suatu perilaku tertentu, persepsi terkait

kemudahan maupun kesulitan mempengaruhi motivasi seseorang melakukan perilaku tersebut. Jika seseorang memiliki *control belief* yang kuat mengenai faktor-faktor yang ada akan memfasilitasi suatu perilaku, maka akan membentuk persepsi yang tinggi terkait kemampuan untuk mengendalikan suatu perilaku. Persepsi ini dapat mencerminkan pengalaman dari masa lalu, sikap terhadap norma yang terbentuk di sekitar individu, serta antisipasi terhadap situasi mendatang. Sebagian masyarakat memercayai madu sebagai pengobatan tradisional sejak zaman dahulu. Selain disebutkan dalam beberapa kitab terdahulu, masyarakat telah memiliki pengalaman terkait konsumsi madu untuk mendapatkan manfaat kesehatan. Keyakinan dan pengalaman tersebut dapat membentuk persepsi yang kuat untuk mengendalikan suatu perilaku yaitu mengonsumsi madu sebagai suplemen kesehatan. Kemampuan sumber daya lainnya seperti dukungan finansial akan meningkatkan *perceived power* sehingga terbentuk perilaku membeli dan mengonsumsi madu untuk mendapatkan manfaat kesehatan [41].

Hubungan pengetahuan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengetahuan berhubungan signifikan dengan perilaku konsumsi madu, tetapi tidak berhubungan dengan perilaku pembelian madu. Hubungan pengetahuan dengan perilaku mengonsumsi memiliki nilai koefisien korelasi negatif yaitu -0.1015. Artinya, hubungan antara pengetahuan dan perilaku mengonsumsi madu termasuk dalam kategori lemah. Hubungan negatif antara kedua variabel memiliki arti yaitu jika salah satu variabel meningkat maka variabel lainnya menurun. Berbeda dengan hasil studi lain yang menunjukkan pengetahuan konsumen terkait produk berpengaruh positif terhadap kesediaan konsumen untuk membeli madu [42]. Perbedaan hasil penelitian tersebut karena mayoritas pengetahuan responden terkait atribut kualitas madu berdasarkan label produk tergolong kurang (44,3%) dan cukup (48,12%) sehingga hubungan yang dihasilkan memiliki arah negatif.

Pengetahuan terkait produk memengaruhi proses penentuan keputusan pembelian oleh konsumen [42]. Pengetahuan yang dimaksud dalam penelitian tersebut adalah pengetahuan atau wawasan konsumen yang

dipengaruhi oleh perhatian dan persepsi konsumen terhadap sesuatu yang didengar atau dibaca oleh konsumen [43]. Sebagian besar produk madu lokal di Indonesia masih banyak yang belum mencantumkan label pada kemasan, antara lain tidak mencantumkan izin dari BPOM atau Kementerian Kesehatan, tidak mencantumkan logo halal, dan komposisi madu. Hal tersebut akan merugikan konsumen yang tidak mengetahui lebih banyak terkait produk madu yang akan dibeli. Label pada kemasan akan membantu konsumen yang masih awam untuk mendapatkan kualitas madu yang baik [44].

Hasil penelitian strategi pemasaran madu di Kota Bengkulu melaporkan bahwa sebagian besar konsumen menginginkan adanya label pada kemasan produk madu, diantaranya khasiat atau manfaat kesehatan madu, izin edar dari Kementerian Kesehatan atau BPOM, komposisi produk, nilai gizi, nama produsen, merk dagang, tanggal kadaluarsa, dan aturan pemakaian [44]. Label merupakan bagian yang penting dalam kemasan suatu produk. Label memiliki fungsi sebagai keamanan pangan dan informasi yang tercantum pada label akan meyakinkan konsumen untuk memutuskan membeli suatu produk. Ketersediaan beberapa informasi seperti izin edar, tanggal kadaluarsa, dan keaslian yang dilihat dari komposisi bahan akan meningkatkan perilaku membeli dan mengonsumsi suatu produk [45].

Hasil penelitian menjelaskan bahwa pengetahuan terkait label produk berhubungan dengan perilaku mengonsumsi sehingga dapat disimpulkan bahwa konsumen memiliki perhatian terhadap informasi pada label produk ketika sebelum mengonsumsi dibandingkan ketika sebelum memutuskan membeli. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan antara membaca label pada saat berbelanja dan saat di rumah. Sebagian konsumen tidak membaca label saat membeli produk, tetapi konsumen membaca informasi pada bagian depan label saat di rumah sedangkan saat berbelanja lebih memperhatikan informasi pada label bagian belakang. Pada label bagian depan, informasi yang tercantum terdiri dari klaim, nama produk, dan beberapa zat gizi utama seperti kalori, gula, garam, dan lemak. Sementara pada bagian label belakang, informasi yang terkandung seperti komposisi dan persen kebutuhan harian [46]. Konsumen perlu meningkatkan pengetahuan dan kesadaran untuk

membaca informasi pada label produk agar mengetahui detail produk yang akan dibeli kemudian dikonsumsi. Label pada produk akan memberikan informasi terkait keaslian madu sehingga konsumen dapat memilih produk yang mengandung madu asli atau campuran.

SIMPULAN DAN SARAN

Persepsi manfaat kesehatan secara keseluruhan dan spesifik berhubungan dengan perilaku pembelian dan konsumsi madu. Pengetahuan konsumen madu di Indonesia terkait label pada produk termasuk dalam kategori kurang dan cukup sedangkan pengetahuan berhubungan dengan perilaku konsumsi madu. Bagi peneliti selanjutnya dapat menambahkan pertanyaan terbuka terkait pentingnya label pada produk madu, serta dapat melakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui hubungan kausal atau sebab akibat dari ketiga determinan *theory of planned behavior* pada perilaku pembelian dan konsumsi madu. Bagi pemerintah dapat mengkaji ulang terkait label pada kemasan produk madu yang beredar di pasaran serta meningkatkan pengetahuan terkait label pada masyarakat melalui media sosial.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Direktorat Penelitian Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan hibah dana penelitian melalui skema hibah Rekognisi Tugas Akhir (RTA) dengan nomor kontrak 2488/UN1.P.III/DIT-LIT/PT/2020.

Pernyataan konflik kepentingan

Peneliti menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam pelaksanaan penelitian.

RUJUKAN

1. Werdhasari A. Peran antioksidan bagi kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. 2014;3(2):59-68.
2. Luchese RH, Prudêncio ER, Guerra AF. Honey as a functional food. In: *Honey analysis*. London: InTech; 2017.
3. Teichert T, Mühlbach C. The second health care market: market mapping based upon consumer perception. *Gesundheitswesen*. 2018;80(3):247-9. doi: 10.1055/s-0041-111843

4. Samarghandian S, Farkhonde, T, Samini F. Honey and health: a review of recent clinical research. *Pharmacognosy Res.* 2017;9(2):121-7.
5. Fratellone PM, Tsimis F, Fratellone G. Apitherapy products for medicinal use. *J Altern Complement Med.* 2016;22(12):1020-2. doi: 10.1089/acm.2015.0346
6. Bobiş O, Dezmirean DS, Moise AR. Honey and diabetes: the importance of natural simple sugars in diet for preventing and treating different type of diabetes. *Oxid Med Cell Longev.* 2018;2018:4757893. doi: 10.1155/2018/4757893
7. Zhang M. Consumer attitudes and behavior towards honey in China [Thesis]. Belgium: Ghent University; 2018.
8. Testa R, Ascuito A, Schifani G, Schimmenti E, Migliore, G. Quality determinants and effect of therapeutic properties in honey consumption. An exploratory study on Italian consumers. *Agriculture.* 2019;9(8):174. doi: 10.3390/agriculture9080174
9. Kowalczyk I, Jeżewska-Zychowicz M, Trafiałek J. Conditions of honey consumption in selected regions of Poland. *Acta Sci Pol Technol Aliment.* 2017;16(1):101-12. doi: 10.17306/J.AFS.2017.0446
10. Ahmad NN, Khairatun SN, Abidin UFUZ. Factors influencing intention to purchase fraudulent honey among Malaysian consumers. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences.* 2021;11(4):134-49. doi: 10.6007/IJARBS/v11-i4/9040
11. Kumar A, Smith S. Understanding local food consumers: theory of planned behavior and segmentation approach. *Journal of Food Products Marketing.* 2018;24(2):196-215. doi: 10.1080/10454446.2017.1266553
12. Azman N, Sahak SZ. Nutritional label and consumer buying decision: a preliminary review. *Procedia-Social and Behavioral Sciences.* 2014;130:490-8. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.04.057
13. Bosman JCM, Van der Merwe D, Ellis SM, Jerling JC, Badham J. South African adult metropolitan consumers' opinions and use of health information on food labels. *British Food Journal.* 2014;116(1):30-43. doi: 10.1108/BFJ-12-2011-0298
14. Pocol CB. Consumer preferences for different honey varieties in the North West Region of Romania. *Agronomy Series of Scientific Research.* 2012;55(2):263-6.
15. Pocol CB, Bolboacă SD. Perceptions and trends related to the consumption of honey: a case study of North-West Romania. *International Journal of Consumer Studies.* 2013;37(6):642-9. doi: 10.1111/ijcs.12046
16. Komala RD, Nellyaningsih N. Tinjauan implementasi personal selling pada PT. Astra Internasional Daihatsu Astra Biz Center Bandung pada tahun 2017. *eProceedings of Applied Science.* 2017;3(2):330-7.
17. Bakti IGMY, Sumaedi S, Astrini NJ, Rakhmawati T, Yarmen M, Damayanti S. Applying the theory of planned behavior in functional food purchasing: a young consumers perception. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.* 2020;722:012024. doi: 10.1088/1757-899X/722/1/012024
18. Iliyasu G, Ogoina D, Otu AA, Dayyab FM, Ebenso B, Habib AG, et al. A multi-site knowledge attitude and practice survey of Ebola virus disease in Nigeria. *PLoS One.* 2015 Aug 28;10(8):e0135955. doi: 10.1371/journal.pone.0135955
19. Departemen Kesehatan RI. Sistem kesehatan nasional. Jakarta: Depkes RI; 2009.
20. Penetapan Presiden Republik Indonesia Nomor 1/PNPS/1965 tentang Pencegahan Penyalahgunaan dan/atau Penodaan Agama.
21. Oktarina O, Hanafi F, Budisuari MA. Hubungan antara karakteristik responden, keadaan wilayah dengan pengetahuan, sikap terhadap HIV/AIDS pada masyarakat Indonesia. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan.* 2009;12(4):362-9.
22. Siswanto, Susila, dan Suyanto. Metodologi penelitian kesehatan dan kedokteran. Yogyakarta: Bursa Ilmu. 2016.
23. Sugiyono. Statistika non parametrik untuk penelitian. Bandung: PT. Alfabeta; 2008.
24. Kumar N, Kapoor S. Do labels influence purchase decisions of food products? Study of young consumers of an emerging market. *British Food Journal.* 2017;119(2):218-29. doi: 10.1108/BFJ-06-2016-0249
25. Selmi S, Asriani PS, Saepuddin R. Perilaku dan loyalitas konsumen madu di Kota Bengkulu. *Jurnal AGRISEP: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis.* 2017;16(1):13-24. doi: 10.31186/jagrisep.16.1.13-24
26. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesth Analg.* 2018;126(5):1763-8. doi: 10.1213/ANE.0000000000002864
27. Bianca PC. Modelling the honey consumption behaviour in Romania by using socio-demographic determinants. *African Journal of Agricultural Research.* 2011;6(17):4069-80. doi: 10.5897/AJAR11.713
28. Khaoula B, Zineb N, Zakaria A, Abdelmajid S, Asmae C, Abderrazak K. Consumption, preferences and habits of purchasing consumers of honey in Morocco. *J Hyg Eng.* 2019;28:61-5.
29. Roy G, Debnath R, Mitra PS, Shrivastava AK. Analytical study of low-income consumers' purchase behaviour for developing marketing strategy. *Int J Syst Assur Eng Manag.* 2021;12:895-909. doi: 10.1007/s13198-021-01143-6
30. Abd Wahab MS, Othman N, Othman NHI, Jamari AA, Ali AA. Exploring the use of and perceptions about honey as complementary and alternative medicine among the

- general public in the state of Selangor, Malaysia. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2017;7(12):144-50. doi: 10.7324/JAPS.2017.71220
31. Purnomo D, Bunyamin A, Gunawan W, Faizah NA, Danuwidjaja TG, Annisa, R, et al. Motivation, purpose, and purchasing frequency of honey consumption in West Java. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci*. 2021;948:012070. doi: 10.1088/1755-1315/948/1/012070
 32. Pocol C B, Sedik P, Horska E. Towards productive, sustainable and resilient global agriculture and food systems. *Proceedings: International Scientific Days*; 2018.
 33. Žak N. Honey market in the opinion of young consumers. *Handel wewnętrzny*. 2017;366(1):424-38.
 34. Ajibola A, Chamunorwa JP, Erlwanger KH. Nutraceutical values of natural honey and its contribution to human health and wealth. *Nutr Metab*. 2012;9:61 doi: 10.1186/1743-7075-9-61
 35. Cianciosi D, Forbes-Hernández TY, Afrin S, Gasparri M, Reboredo-Rodríguez P, Quiles JL, et al. Phenolic compounds in honey and their associated health benefits: a review. *Molecules*. 2018;23(9):2322. doi: 10.3390/molecules23092322
 36. Klappan AK, Hones S, Mylonas I, Brüning A. Proteasome inhibition by quercetin triggers macroautophagy and blocks mTOR activity. *Histochem Cell Biol*. 2012;137(1):25-36. doi: 10.1007/s00418-011-0869-0
 37. Li G, Fan Y, Lai Y, Han T, Li Z, Zhang Q, et al. Coronavirus infections and immune responses. *J Med Virol*. 2020;92(4):424-432. doi: 10.1002/jmv.25685
 38. Hossain KS, Hossain MG, Moni A, Rahman MM, Rahman UH, Uddin MJ, et al. Prospects of honey in fighting against COVID-19: pharmacological insights and therapeutic promises. *Heliyon*. 2020;6(12):e05798. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e05798
 39. Mahyarni M. Theory of reasoned action dan theory of planned behavior (Sebuah kajian historis tentang perilaku). *Jurnal El-Riyasah*. 2013;4(1):13-23.
 40. Ajzen I, Fishbein M. The influence of attitudes on behavior. In Albarracin D, Johnson BT, Zanna MP (Eds), *The handbook of attitudes*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 2005.
 41. Bosnjak M, Ajzen I, Schmidt, P. The theory of planned behavior: selected recent advances and applications. *Eur J Psychol*. 2020;16(3):352-6. doi: 10.5964/ejop.v16i3.3107
 42. Lee S, Kim N, Hwang J, Moon J. A study on determinants of the willingness to pay for native honey: focusing on knowledge of and experience with honey and attitude toward health. *Agribusiness and Information Management*. 2021;12(2):6-23.
 43. Saubaki SB, Fitriani A, Rahmuniyati ME. Correlation of knowledge level and attitude food products labelling with reading compliance of food products labeling among mothers in Tajem Subdistric Maguwoharjo. *Proceeding International Conference*. 2019;(1):33-40.
 44. Suherman D, Kadarsih S, Gusmantoro MG. Strategi pemasaran madu berdasarkan karakteristik konsumen di Kota Bengkulu. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 2017;12(2):171-83. doi: 10.31186/jspi.id.12.2.171-183
 45. Roman A, Popiela-Pleban E, Kozak M, Roman K. Factors influencing consumer behavior relating to the purchase of honey part 2. Product quality and packaging. *Journal of Apicultural Science*. 2013;57(2):175-85. doi: 10.2478/jas-2013-0027
 46. Bryla P. Who reads food labels? selected predictors of consumer interest in front-of-package and back-of-package labels during and after the purchase. *Nutrients*. 2020;12(9):2605. doi: 10.3390/nu12092605

Asupan karbohidrat, serat, dan vitamin D dengan kadar glukosa darah pada pasien rawat inap diabetes mellitus

The relationship between the blood glucose levels of diabetes mellitus patients and intake of carbohydrates, fiber, and vitamin D

Farida Farah Zakiyah¹, Veni Indrawati¹, Siti Sulandjari¹, Satwika Arya Pratama¹

¹Program Studi S1 Gizi, Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

ABSTRACT

Background: Diabetes Mellitus (DM) is a non-communicable disease with a combination of symptoms that appear in a person due to an increase in blood glucose levels (hyperglycemia) above average values. Good intake by following the guidelines for persons with diabetes, a nutritious diet that contains carbs, fiber, and vitamin D can help keep blood glucose levels within acceptable ranges. **Objective:** This study aims to the relationship between the blood glucose levels of patients at RSI Siti Hajar Sidoarjo and their intake of carbohydrates, fiber, and vitamin D. **Methods:** The method in this study was a quantitative study with a cross-sectional approach, the population in this study were DM patients who were hospitalized at RSI Siti Hajar Sidoarjo. The number of samples was estimated using the cross-sectional sample size calculation and the purposive sampling technique with 60 respondents. The patient's intake was measured using a 3x24 hour food recall questionnaire. Data were analyzed using the Chi-Square test. **Results:** The result showed that there was a relationship between carbohydrate intake and blood glucose levels ($p=0.000$) and fiber intake and blood glucose levels ($p=0.003$), but there was no significant relationship between vitamin D intake and blood glucose levels ($p=1.00$). **Conclusion:** Carbohydrate and fiber intake significantly correlated with the patient's blood glucose levels but not vitamin D intake.

KEY WORDS: blood glucose; carbohydrate; fiber; vitamin D; DM

ABSTRAK

Latar belakang: Seseorang dengan diabetes mellitus (DM) akan mengalami berbagai gejala sebagai akibat dari peningkatan kadar glukosa darah (*hiperglikemia*) di atas kisaran normal. Kadar glukosa darah dapat dijaga dalam kisaran normal dengan mengonsumsi makanan sehat yang mengandung karbohidrat, serat, dan vitamin D sesuai dengan anjuran bagi penderita diabetes. **Tujuan:** Studi ini bertujuan mengetahui pengaruh asupan serat, karbohidrat, dan vitamin D pada kadar gula darah pasien DM di RSI Siti Hajar Sidoarjo. **Metode:** Studi kuantitatif *cross-sectional* dengan populasi pasien DM yang dirawat di RSI Siti Hajar Sidoarjo. Sejumlah 60 responden dipilih menggunakan metode *purposive sampling*. Analisis data menggunakan uji *Chi Square*. **Hasil:** Asupan karbohidrat ($p=0,000$) dan asupan serat ($p=0,003$) berhubungan signifikan dengan kadar glukosa darah, tetapi tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan vitamin D dengan kadar glukosa darah ($p=1,00$). **Simpulan:** Asupan karbohidrat dan serat berkorelasi signifikan dengan kadar glukosa darah pasien, tetapi tidak demikian dengan asupan vitamin D.

KATA KUNCI: glukosa darah; karbohidrat; serat; vitamin D; DM

Korespondensi: Farida Farah Zakiyah, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, e-mail: Farida.19055@mhs.unesa.ac.id

Cara sitasi: Zakiyah FF, Indrawati V, Sulandjari S, Pratama SA. Asupan karbohidrat, serat, dan vitamin D dengan kadar glukosa darah pada pasien rawat inap diabetes mellitus. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2023;20(1):21-28 doi: 10.22146/ijcn.83275

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit tidak menular dengan gabungan gejala yang muncul pada seseorang akibat peningkatan kadar glukosa darah di atas nilai normal [1]. Diabetes melitus sering dikaitkan dengan gangguan metabolik makanan yang dihubungkan secara relatif dengan sekresi insulin, kelainan insulin, atau keduanya. Peningkatan kadar glukosa darah dikendalikan oleh insulin yang berperan sangat penting dalam proses metabolisme makanan, yaitu karbohidrat, lemak, dan protein yang masuk ke tubuh untuk dapat selanjutnya digunakan sebagai bahan energi [2]. *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2019 melaporkan bahwa terdapat 463 juta individu dengan rentang usia 20-79 tahun yang mengidap penyakit DM. Penyebaran DM diperkirakan meningkat seiring dengan pertambahan umur yaitu sebesar 19,9% atau 111,2 juta orang pada umur 65-79 tahun. Nilai tersebut diperkirakan akan meningkat hingga mencapai 578 juta di tahun 2030 dan 700 juta di tahun 2045 [3]. Berdasarkan Dinas Kesehatan (Dinkes) Jawa Timur, jumlah penderita DM mengalami peningkatan per tahun, puncak kenaikan tertinggi ada pada tahun 2019 sebesar 841.971 pasien dengan kenaikan tertinggi di Kota Surabaya (94.076 pasien) dan Kota Sidoarjo (72.291 pasien) [4].

Diabetes melitus memiliki beberapa faktor eksternal dan internal yang memengaruhi. Faktor eksternal adalah pola konsumsi makan yang salah, yaitu *junk food*, makanan karbohidrat sederhana, dan makanan instan yang diperparah dengan pola aktivitas yang minim. Oleh sebab itu, diabetes memerlukan beberapa pilar pencegahan penting dalam penatalaksananya untuk mencegah komplikasi yang berkelanjutan [5]. Terapi gizi medis atau pengaturan diet merupakan salah satu dari aspek terpenting dalam empat pilar pencegahan diabetes. Aspek ini memiliki efek yang baik dalam memengaruhi kadar glukosa darah, terutama pengaturan karbohidrat dengan anjuran asupan 35-45% dari total kebutuhan energi [6]. Hal ini bukan tanpa alasan karena jumlah konsumsi karbohidrat dari makanan utama atau dari selingan akan memengaruhi peningkatan kadar glukosa darah. Studi pada penduduk Jepang menunjukkan hubungan positif antara konsumsi karbohidrat dengan peningkatan glukosa darah [7].

Selain konsumsi karbohidrat, zat gizi lain yang perlu diperhatikan adalah serat. Rerata konsumsi serat penduduk Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan anjuran yaitu hanya sebesar 10,5 g [8]. Anjuran serat yang harus dikonsumsi adalah 20-35 g dan diutamakan jenis serat larut air [9]. Fungsi serat dalam membantu kontrol gula darah adalah menghambat dan memperlambat pelepasan gula dan tepung dengan cara menyerap, mengikat, dan memangkas beberapa partikel tepung pada karbohidrat sederhana dan mengeluarkannya dari dalam tubuh dengan bantuan serat larut air [10]. Hasil studi sebelumnya menyimpulkan bahwa diet tinggi serat mampu menurunkan kadar glukosa darah dan memberikan efek positif terhadap kadar glukosa darah pasien DM [11].

Lebih lanjut, vitamin D (kalsiferol) merupakan vitamin yang terdiri dari dua bentuk, yaitu ergokalsiferol (D2) dan kolekalsiferol (D3). Pada pasien DM dengan neuropati perifer diabetik, kadar vitamin D yang rendah dikaitkan dengan saraf atau neuropati sensorik dan resistensi insulin [12]. Hasil penelitian menyebutkan bahwa responden yang mengonsumsi vitamin D lebih dari 12,5 mg/hari dapat menurunkan risiko DM sebesar 13% dari pada responden yang mengonsumsi vitamin D kurang dari 5 mg/ hari [13]. Penelitian lain juga menyatakan kadar vitamin D yang rendah berhubungan erat dengan obesitas dan resistensi insulin [14]. Tingkat konsumsi vitamin D juga berkorelasi dengan tingkat keparahan neuropati pada penderita DM [15]. Studi peran vitamin D dalam mengurangi neuropati perifer diabetik pada penderita diabetes menyimpulkan bahwa kekurangan vitamin D dihubungkan dengan pembentukan dan perkembangan pembentukan *diabetic peripheral neuropathy* (DPN). Penderita DM yang memiliki kadar vitamin D rendah, lebih berisiko mengalami gangguan saraf perifer dibandingkan penderita DM yang memiliki kadar vitamin D cukup [16].

Pengaturan konsumsi karbohidrat, serat, dan vitamin D dengan mempertimbangkan tingkat kepatuhan pasien terhadap diet yang diberikan oleh rumah sakit menjadi penting untuk membantu mengontrol kadar glukosa darah pasien. Hasil studi lain menunjukkan berbagai arah yang positif antara kecukupan karbohidrat, serat, dan vitamin D untuk menunjang kontrol kadar

glukosa darah. Namun demikian, gambaran asupan konsumsi yang lebih spesifik pada pasien rawat inap terutama kelompok dewasa di Rumah Sakit Kota Sidoarjo masih sangat terbatas. Studi terkait kenaikan glukosa darah akibat mengonsumsi jumlah karbohidrat yang berlebih pada pasien DM khususnya DM tipe II telah banyak diketahui, tetapi apakah efek tersebut berlaku sama pada pasien yang belum dinyatakan permanen mengidap DM II (terdiagnosis *unspecified* diabetes mellitus) hingga harus rutin mengonsumsi obat hipergliserik oral (OHO) atau suntik insulin [17]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kecukupan konsumsi karbohidrat, serat, dan vitamin D terhadap kadar glukosa darah pada pasien rawat inap DM.

BAHAN DAN METODE

Desain dan subjek

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif menggunakan desain observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Tempat dan waktu penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Islam (RSI) Siti Hajar Sidoarjo yang dilakukan pada bulan Juni-Juli 2022. Pemilihan sampel menggunakan *non probability sampling* dan teknik yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Perhitungan besar sampel menggunakan rumus besar hitung sampel *cross sectional* dengan nilai Z score sebesar 1,96; tingkat kepercayaan 95%; dan toleransi taraf kesalahan sebesar 10% (0,1) sehingga jumlah sampel minimal adalah 50 responden dengan koreksi antisipasi *dropout* 10% menjadi 55. Pada penelitian ini diperoleh subjek penelitian berjumlah 60 orang dan responden tersebut sudah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan. Kriteria inklusi adalah penyandang DM berusia lebih dari 35 tahun, memiliki kadar glukosa darah sewaktu (GDS) kurang dari 200 mg/dl, penyandang yang di rawat inap, penyandang DM dengan atau tanpa komplikasi, dan bisa baca tulis. Sementara kriteria eksklusi adalah responden menjalani program diet tertentu. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dengan nomor izin No.260/HRECC.FODM/V/2022.

Pengumpulan dan pengukuran data

Asupan karbohidrat, serat, dan vitamin D. Variabel asupan responden yang meliputi karbohidrat, serat, dan vitamin D diperoleh dengan *form recall* 24 jam sebanyak tiga kali dalam seminggu yang dilakukan oleh satu enumerator terlatih dari prodi S1 Gizi di Universitas Negeri Surabaya. Data kemudian diolah dengan bantuan program *nutrisurvey* dan aplikasi penunjang *fat secret* yaitu aplikasi yang memiliki fungsi untuk mengetahui berapa banyak jumlah konsumsi makan harian responden berupa zat gizi makro dan mikro. Asupan karbohidrat dikategorikan menjadi dua yaitu normal dan tidak normal, kategori normal jika asupan karbohidrat total 40-46% dari total kebutuhan energi [3]. Asupan serat dikategorikan menjadi baik jika asupan serat lebih dari atau sama dengan 20 g dan kurang jika asupan serat kurang dari 20 g [18]. Asupan vitamin D dikategorikan menjadi baik jika asupan lebih dari atau sama dengan 30 ng/mL dan kurang jika asupan serat kurang dari 30 ng/mL [19].

Kadar glukosa darah. Variabel terikat yaitu kadar glukosa darah diperoleh dari hasil rekam medis harian pasien yang di cek rutin setiap pagi hari oleh perawat medis. Kadar glukosa darah dikategorikan menjadi terkontrol apabila kadar glukosa darah sewaktu kurang dari 200 mg/dl dan tidak terkontrol jika lebih dari atau sama dengan 200 mg/dl [18].

Analisis data

Data dianalisis secara univariat dan bivariat dengan menggunakan program SPSS *for macbook*. Data pada variabel bebas diolah dengan cara menganalisis keseluruhan kandungan yang dikonsumsi responden dengan menggunakan aplikasi *nutrisurvey* dan aplikasi *fat secret*. Analisis univariat untuk mengetahui distribusi frekuensi dan presentase pada setiap variabel yang diteliti dan kemudian dijelaskan secara deskriptif. Sementara analisis bivariat menggunakan uji *Chi Square* dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel terikat dan bebas dengan nilai signifikansi $p < 0,05$.

HASIL

Tabel 1 menunjukkan bahwa responden yang mengalami DM lebih banyak ditemukan pada laki-laki

(53,3%). Sementara pada kategori usia, didominasi oleh usia 50-64 tahun (56,7%) yang termasuk dalam kategori lansia awal dan akhir. Pada tabel juga menunjukkan mayoritas tingkat pendidikan responden adalah SMA/MA (30%) dan tamatan SD (28,3%). Sebagian besar responden memiliki riwayat DM (76,7%). **Tabel 2** menunjukkan rerata asupan karbohidrat sebesar 177,93 g/hari, asupan serat 9,13 g/hari, dan asupan vitamin D 5,48 ng/mL per hari. **Tabel 3** menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar glukosa darah yang tidak terkontrol (70%), demikian juga asupan karbohidrat yang menunjukkan lebih banyak responden dengan asupan karbohidrat berlebih (63,3%). Sebaliknya, mayoritas responden memiliki asupan serat (91,7%) dan vitamin D (85%) yang tergolong kurang.

Lebih lanjut, **Tabel 4** menunjukkan bahwa asupan karbohidrat yang berlebih berpengaruh terhadap kontrol kadar glukosa darah pasien ($p=0,000$; $OR=61,2$; 95% CI: 10,760-348,086). Demikian juga hubungan antara serat dan kadar glukosa darah ($p=0,003$; $OR=8,23$; 95% CI: 2,117-32,741). Interpretasi dari hubungan tersebut adalah jika responden memiliki jumlah asupan serat yang baik,

maka kadar glukosa juga semakin terkontrol. Sebaliknya, asupan vitamin D tidak berdampak pada kontrol kadar glukosa darah responden dengan nilai OR yang sangat rendah.

BAHASAN

Karakteristik responden penelitian

Penelitian ini melibatkan 60 pasien yang menjalani rawat inap di RSI Siti Hajar Sidoarjo dengan karakteristik pasien yang mengalami DM lebih banyak berjenis kelamin laki-laki. Berbeda dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa jumlah pasien terbanyak DM adalah berjenis kelamin perempuan karena perempuan memiliki nilai persentase timbunan lemak lebih tinggi daripada laki-laki, yang dapat menurunkan sensitivitas insulin pada otot dan hati [20]. Sementara pada kategori usia, mayoritas berada pada usia 50-64 tahun yang tergolong kategori lansia awal dan akhir, yang pada usia tersebut terjadi penurunan massa otot, aktivitas fisik, dan perubahan hormonal [21]. Pada tingkat pendidikan pasien, didominasi oleh SMA/MA dan sebagian besar pasien memiliki riwayat DM. Faktor keturunan adalah faktor yang tidak bisa dihilangkan, seseorang yang salah satu atau kedua orang tuanya menyandang DM

Tabel 1. Karakteristik responden (n=60)

Karakteristik	n	%
Jenis kelamin		
Laki laki	32	53,3
Perempuan	28	46,7
Usia (tahun)		
35- 49	12	20,0
50- 64	34	56,7
65-79	13	21,7
>80	1	1,7
Pendidikan		
Tidak tamat SD	10	16,7
Tamat SD/MI	17	28,3
Tamat SMP/MTS	10	16,7
Tamat SMA/MA	18	30,0
Riwayat penyakit DM		
Tidak ada	14	23,3
Ada	46	76,7

Tabel 3. Distribusi frekuensi variabel

Variabel	n	%
Kadar glukosa darah		
Terkontrol	18	30,0
Tidak terkontrol	42	70,0
Karbohidrat		
Normal	22	36,7
Berlebih	38	63,3
Serat		
Baik	5	8,3
Kurang	55	91,7
Vitamin D		
Baik	9	15,0
Kurang	51	85,0

Tabel 2. Distribusi asupan zat gizi responden (n=60)

Variabel	Rerata	SD	Minimum	Maksimum
Karbohidrat (g/hari)	177,93	63,571	87	360
Serat (mg/ hari)	9,13	5,742	1	33
Vitamin D (ng/mL/hari)	5,48	7,691	0	41

Tabel 4. Hubungan asupan zat gizi dengan kadar glukosa darah

Variabel	Kadar glukosa darah						OR (95% CI)	p
	Tidak terkontrol		Terkontrol		Total			
	n	%	n	%	n	%		
Asupan karbohidrat								
Normal	5	22,7	17	77,3	22	100	61,2	0,000
Berlebih	36	94,7	2	5,3	38	100	(10,760 – 348,086)	
Asupan serat								
Baik	4	30,8	9	69,2	13	100	8,23	0,003
Kurang	37	78,7	10	21,3	47	100	(2,117 – 32,741)	
Asupan vitamin D								
Baik	6	66,7	3	33,3	9	100	1,09	1,000
Kurang	35	68,6	16	31,4	51	100	(0,242 – 4,936)	

akan lebih berisiko menderita DM. Namun, tidak menutup kemungkinan faktor lingkungan dan gaya hidup merupakan faktor dominan dari kejadian DM [2].

Hubungan asupan karbohidrat dengan glukosa darah

Sesuai temuan analisis statistik, terdapat korelasi yang kuat antara konsumsi karbohidrat dengan kadar gula darah pada pasien di RSI Siti Hajar Sidoarjo. Rerata kadar gula darah pasien pada studi ini sebesar 296,92 mg/dl dan 70% pasien memiliki kadar gula darah lebih dari 200 mg/dl dengan rerata asupan karbohidrat masih di atas kadar yang dianjurkan yaitu 177,93 g/hari. Temuan ini tidak konsisten dengan klasifikasi asupan karbohidrat yang baik dari *American Diabetes Association* (ADA) yaitu 35-45% dari kebutuhan energi harian atau estimasi 130-150 g/hari [3]. Pada studi ini, data asupan karbohidrat dikumpulkan menggunakan *form recall* 3x24 jam. Pasien mengonsumsi jenis makanan yang tidak sesuai dengan resep diet DM yang telah dikeluarkan oleh RSI, dibuktikan dengan asupan karbohidrat tertinggi mencapai 360 g di antara 60 respon yang memiliki kadar glukosa darah tidak terkontrol. Hal ini karena keluarga pasien sering membawakan makanan dari rumah yang mengakibatkan tingkat konsumsi pasien di rumah sakit pada saat di rawat menjadi sulit terkendali. Pada saat penelitian, pasien juga sering mengonsumsi jenis camilan dengan tinggi gula sederhana seperti biskuit dan roti manis. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan kadar gula darah yaitu bahwa kadar glukosa darah akan meningkat atau menjadi tidak terkontrol ketika asupan karbohidrat meningkat.

Temuan ini mengonfirmasi studi terdahulu yang menemukan hubungan signifikan antara asupan karbohidrat dan kadar glukosa darah pasien DM. Pada studi tersebut menjelaskan hubungan antara status gizi, asupan karbohidrat, serat, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe II rawat jalan di Puskesmas Jetis Jogja, dimana terdapat hubungan yang bermakna antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah. Penelitian tersebut juga memaparkan bahwa orang yang mengonsumsi terlalu banyak karbohidrat lebih mungkin menderita diabetes tipe II [8]. Studi lain yang dilakukan pada 49 responden lansia juga menggambarkan arah hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dan kadar glukosa darah [22].

Mekanisme yang mendasari hubungan antara konsumsi karbohidrat dan kadar glukosa darah adalah kenyataan bahwa karbohidrat itu sendiri dipecah dan diserap kembali dalam bentuk monosakarida, terutama dalam bentuk glukosa. Penyerapan kembali ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan produksi insulin. Oleh karena itu, penyakit DM disebabkan oleh sekresi insulin yang tidak mencukupi, yang memperlambat kemampuan tubuh untuk memanfaatkan glukosa sehingga meningkatkan kadar glukosa darah [13]. Dengan demikian, penderita DM tidak diperbolehkan mengonsumsi karbohidrat dalam jumlah yang berlebihan. Anjuran konsumsi karbohidrat adalah 130 gram karbohidrat per hari atau kurang dari 35-45% dari kebutuhan energi harian [3], serta lebih dominan mengonsumsi karbohidrat kompleks daripada karbohidrat sederhana [7].

Hubungan asupan serat dengan kadar glukosa darah

Hasil penelitian ini menemukan hubungan asupan serat dengan kadar glukosa darah pada pasien rawat inap DM di RSI Siti Hajar Sidoarjo. Mayoritas responden tergolong jarang mengonsumsi sayur dan buah. Kebutuhan serat pasien terbantu oleh tambahan susu diabetes yang memiliki kandungan serat cukup tinggi, ditambah dengan konsumsi buah pisang serta sayur pada setiap menu yang diberikan oleh RSI Siti Hajar Sidoarjo. Asupan serat harian yang disarankan adalah 20 g/hari, tetapi rerata asupan serat pasien hanya sebesar 9,13 g/hari. Bahkan, studi lain [17] melaporkan rerata asupan yang lebih kecil yaitu 7,89 g serat per hari. Asupan serat yang sangat kecil ini disebabkan rendahnya konsumsi buah dan sayur kaya serat, serta sering meninggalkan sisa makanan berupa sayur dan buah pada saat mengonsumsi makanan dari rumah sakit.

Asupan serat responden yang paling rendah adalah 1 g/hari dengan kadar gula darah yang tidak terkontrol. Hasil wawancara singkat kebiasaan makan, responden menyatakan bahwa jarang dan tidak terbiasa mengonsumsi sayur dan buah yang beragam dalam menu sehari-hari. Sementara nilai tertinggi asupan serat sebesar 33 g/hari dengan status glukosa darah terkontrol. Studi lain [17] menunjukkan hubungan substansial antara konsumsi serat dan kadar glukosa darah puasa atau glukosa darah 2 jam post-prandial, yaitu semakin tinggi kadar glukosa darah yang tidak terkontrol, maka semakin rendah asupan serat. Mekanisme serat yang berhubungan dengan glukosa terkait dengan fungsi dan karakteristik sifat serat dalam pencernaan. Fungsi dan karakteristik serat dapat membantu proses fungsi fisiologis dan jalannya metabolik terutama dalam pengatur efek rasa kenyang dan pengendalian nafsu makan penderita diabetes melitus secara baik [8]. Namun, efek fisiologis dan metabolisme tergantung pada jenis serat yang dikonsumsi oleh pasien DM, baik itu jenis serat larut air atau tidak larut air sehingga pasien DM dianjurkan untuk lebih banyak mengonsumsi serat dalam preskripsi diet yang dilaksanakan [7].

Jumlah serat yang dikonsumsi seseorang berdampak signifikan pada kadar glukosa darahnya. Kadar glukosa darah pasien meningkat seiring dengan penurunan asupan serat. Tingkat kecukupan serat yang direkomendasikan

adalah 20-25 g/hari dengan kenaikan 1 g serat mampu menurunkan angka 5,539 mg/dl glukosa darah per harinya [13]. Mekanisme metabolisme glukosa berhubungan dengan fungsi dan karakteristik sifat serat. Serat makanan larut air dapat menyerap cairan dan membentuk gel di dalam perut. Gel tersebut memperlambat proses pencernaan dan penyerapan nutrisi di perut. Gel tersebut juga dapat memperlambat gerakan peristaltik nutrisi (glukosa) dari dinding usus kecil ke area penyerapan sehingga menyebabkan kadar gula darah lebih rendah [7].

Hubungan asupan vitamin D dengan kadar glukosa darah

Mayoritas pasien memiliki tingkat asupan vitamin D yang rendah. Oleh karena itu, tingkat konsumsi vitamin D tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kadar glukosa darah. Di samping itu, secara detail nilai terbesar konsumsi vitamin D yaitu 41ng/mL dipegang oleh pasien dengan kadar glukosa yang relatif tinggi yaitu sebesar 327 mg/dl. Sementara rerata asupan vitamin D responden juga kecil yaitu 5,48 ng/mL perhari yang masih sangat jauh dari angka kecukupan yang direkomendasikan sebesar 30 ng/mL per hari [19]. Rendahnya asupan vitamin D disebabkan responden jarang mengonsumsi makanan dan minuman yang kaya vitamin D seperti beberapa jenis ikan, susu, telur, dan sayur sayuran, serta jenis makanan responden yang kurang bervariasi.

Temuan studi ini konsisten dengan studi terdahulu yang melihat hubungan antara asupan kalsium dan vitamin D dengan kadar glukosa darah puasa pada wanita gemuk berusia antara 45-55 tahun dan tidak menemukan hubungan antara keduanya [23]. Tidak ada korelasi yang jelas antara asupan vitamin D dan kadar glukosa darah, studi lain menyatakan bahwa vitamin D tidak mempengaruhi kadar gula darah secara langsung, melainkan secara tidak langsung melalui serum vitamin D dalam tubuh, yang selanjutnya dapat meningkatkan sensitivitas dan sekresi insulin [23,24]. Meskipun sebagian besar serum vitamin D dipengaruhi oleh sintesis endogen tubuh, akan tetapi konsumsi makanan juga berpengaruh terhadap kadar serum vitamin D [1]. Studi di Jepang menemukan bahwa asupan makanan secara signifikan berpengaruh terhadap kadar vitamin D serum sebesar 10% hingga 20%. Konsumsi makanan

berpengaruh kecil terhadap kadar vitamin D serum dibandingkan dengan pengaruh produksi endogen vitamin D dari dalam tubuh [24]. Asupan vitamin D yang rendah akan menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah yang tidak terkendali meskipun tidak berdampak besar pada temuan penelitian [1,24].

Beberapa studi melaporkan bahwa kekurangan vitamin D dikaitkan dengan penurunan pelepasan insulin dan resistensi insulin. Penelitian pada hewan menunjukkan bahwa $1\alpha,25\text{-dihidroksivitamin D}_3$ ($1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$) merangsang sel pankreas untuk mensekresi insulin. Akibatnya, jika insulin sendiri rusak maka sekresi pankreas untuk mensekresi insulin akan berjalan tidak normal. Hubungan antara defisiensi vitamin D dan resistensi insulin dapat berkembang melalui kejadian inflamasi. Hal ini karena defisiensi vitamin D dikaitkan dengan salah satu fungsinya sebagai anti-inflamasi bagi tubuh serta peningkatan penanda inflamasi. Selain itu, kekurangan vitamin D dapat menjadi acuan awal gangguan kontrol glikemik dan DM tipe 2 [25]. Hasil uji klinis tentang efek vitamin D sering dikombinasikan dengan kalsium, tetapi pada pasien dengan gangguan toleransi glukosa (“prediabetes”) atau diabetes, hasil klinisnya tidak konsisten. Beberapa penelitian menunjukkan sedikit penurunan glukosa atau peningkatan resistensi insulin, tetapi seringkali hanya dalam analisis *posthoc* yang sifatnya tidak terlalu signifikan, atau memiliki nilai signifikansi yang rendah [25]. Hasil ini terutama terlihat pada pasien dengan defisiensi vitamin D dan gangguan toleransi glukosa pada saat pertama kali tes glukosa. Pada uji klinis acak, secara umum tidak menunjukkan efek yang signifikan dari suplementasi vitamin D pada kejadian kontrol glikemik. Selain itu, saat ini beberapa uji klinis yang menggabungkan suplementasi vitamin D dalam dosis 1600-4000IU/hari juga tidak menunjukkan hasil yang signifikan dengan kontrol glikemik atau kejadian yang dapat memperparah penyakit penderita DM [24].

SIMPULAN DAN SARAN

Asupan karbohidrat dan serat berhubungan positif dengan kadar glukosa darah pasien rawat inap DM di RSI Siti Hajar Sidoarjo, tetapi tidak demikian

dengan asupan vitamin D. Konsultasi diet secara rutin sangat baik guna perubahan sikap dan perilaku jangka panjang pasien DM yang dimulai dengan melakukan gaya hidup sehat, mengontrol berat badan ideal, dan memperhatikan asupan yang baik, khususnya karbohidrat guna mendapatkan jumlah asupan karbohidrat yang optimal sesuai kebutuhan, memperbanyak konsumsi buah dan sayur untuk mencukupi kebutuhan serat, dan rajin melakukan aktivitas fisik di luar ruangan serta mengonsumsi makanan kaya vitamin D yang cukup. Selain itu, koordinasi dan kerjasama perlu dilakukan oleh beberapa pihak terkait termasuk tenaga kesehatan seperti dokter penanggung jawab pasien, perawat, dan ahli gizi untuk memberikan edukasi gizi dan diet 3J (jumlah, jenis, dan jadwal) yang baik bagi penderita DM.

Pernyataan konflik kepentingan

Tidak adanya konflik kepentingan dalam penelitian ini.

RUJUKAN

1. Hadi NAS, Sarbini D. Hubungan asupan vitamin D dengan kadar glukosa darah puasa pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Tawang Sari [Skripsi]. Sukoharjo Jawa Tengah: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2020.
2. Nuraini HY, Supriatna R. Hubungan pola makan, aktivitas fisik dan riwayat penyakit keluarga terhadap diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2016;5(1):5-14. doi: 10.33221/jikm.v5i1.14
3. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019;157:107843. doi: 10.1016/j.diabres.2019.107843
4. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Profil kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2018. Surabaya: Dinkes Provinsi Jatim; 2019.
5. Purwandari H, Susanti SN. Hubungan kepatuhan diet dengan kualitas hidup pada penderita DM di Poli Penyakit Dalam RSUD Kertosono. *STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2017;6(2):16-21. doi: 10.30994/sjik.v6i2.3
6. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Diabetes care in the hospital: standards of medical care in diabetes-2022. *Diabetes Care*. 2022;45(Suppl 1):S244-53. doi: 10.2337/dc22-S016
7. Immawati FR, Wirawanni Y. Hubungan konsumsi karbohidrat, konsumsi total energi, konsumsi serat, beban

- glikemik dan latihan jasmani dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Journal of Nutrition and Health*. 2014;2(3):1-27.
8. Astawan M, Wresdiyati T. Diet sehat dengan makanan berserat. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri; 2004
 9. Limanto S, Julianti E, Lubis Z. Karakteristik kimia biskuit dari tepung dan serat ubi jalar ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 2019;11(2):64-8. doi: 10.17969/jtipi.v11i2.14854
 10. Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, von Bergmann K, Grundy SM, Brinkley LJ. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *N Eng J Med*. 2000;342(19):1392-8. doi: 10.1056/NEJM200005113421903
 11. Pinzon RT, Gelgel PC. 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
 12. Mitri J, Pittas AG. Vitamin D and diabetes. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2014;43(1):205-32. doi: 10.1016/j.ecl.2013.09.010
 13. Sari PR, Pravita A, Haya M, Krisnasary A, Kriswati K. Hubungan asupan karbohidrat, serat, dan vitamin D dengan kadar glukosa darah pada lansia di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu [Skripsi]. Bengkulu: Poltekkes Kemenkes Bengkulu; 2020.
 14. Romeo GR, Lee J, Shoelson SE. Metabolic syndrome, insulin resistance, and roles of inflammation—mechanisms and therapeutic targets. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2012;32(8):1771-6. doi: 10.1161/ATVBAHA.111.241869
 15. Arafat ES, Taha IM, Kattan SW, Babteen NA, Fawzy I. Associations between vitamin D and type 2 diabetes mellitus: the role of vitamin D receptor and binding protein. *Journal of Diabetes Mellitus*. 2020;10(4):222-35. doi: 10.4236/jdm.2020.104018
 16. Shillo P, Selvarajah D, Greig M, Gandhi R, Rao G, Tesfaye S, et al. Reduced vitamin D levels in painful diabetic peripheral neuropathy. *Diabet Med*. 2019;36(1):44-51. doi: 10.1111/dme.13798
 17. Bintanah S, Handarsari E. Asupan serat dengan kadar gula darah, kadar kolesterol total dan status gizi pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Rumah Sakit Roemani Semarang. *Prosiding Seminar Nasional dan Internasional*; 2012; 1(1). Semarang: LPPM Unimus; 2012.
 18. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia. Jakarta: PB PERKENI; 2021.
 19. Tigauw JH, Kapantow NH, Sondakh RC. Hubungan antara jenis kelamin dengan kadar adiponektin pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Kota Manado [Skripsi]. Manado: FKM Universitas Sam Ratulangi; 2014.
 20. Reswan H, Alioes Y, Rita RS. Gambaran glukosa darah pada lansia di Pantii Sosial Tresna Werdhia Sabai Nan Aluih Sicincin. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2018;6(3):673-8. doi: 10.25077/jka.v6i3.756
 21. Fletcher J. How many carbs per day for a person with diabetes?. [series online] 2020 [cited 2023 Jan 18]. Available from: URL: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/how-many-carbs-per-day-for-a-diabetic>
 22. Nurgajayanti C, Kurdanti W, Setiyobroto I. Hubungan antara status gizi, asupan karbohidrat, serat dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah pada pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Jetis Kota Yogyakarta [Skripsi]. Yogyakarta: Poltekkes Kemenkes Yogyakarta; 2017.
 23. Rochmah N, Probosari E, Dieny FF. Hubungan asupan vitamin D dan kalsium dengan kadar glukosa darah puasa wanita obesitas usia 45-55 tahun. *Journal of Nutrition College*. 2017;6(4):285-92. doi: 10.14710/jnc.v6i4.18663
 24. Kirii K, Mizoue T, Iso H, Takahashi Y, Kato M, Japan Public Health Center-based Prospective Study Group, et al. Calcium, vitamin D and dairy intake in relation to type 2 diabetes risk in a Japanese cohort. *Diabetologia*. 2009;52(12):2542-50. doi: 10.1007/s00125-009-1554-x
 25. Nugraha IBA, Ngoerah IGNG. Mengenal vitamin D dan hubungannya dengan kejadian DMT2, Fokus pada beberapa studi dan penelitian tentang Vitamin D dengan DMT2 - series 02. [series online] 2022 [cited 2023 Jan 14]. Available from: URL: https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1025/mengenal-vitamin-d-dan-hubungannya-dengan-kejadian-dmt2-fokus-pada-beberapa-studi-dan-penelitian-tentang-vitamin-d-dengan-dmt2--series-02

Formulasi biskuit tepung tempe biji kedawung (*Parkia roxburghii* G. Don) untuk pasien diabetes melitus

Formulations of biscuits from kedawung seed tempeh flour (Parkia roxburghii G. Don) for diabetes mellitus patients

Bagaskara Putra Triyanto¹, Teddy Wahyu Nugroho², Nurmasari Widyastuti¹, Zulfatul Masruroh¹, Gemala Anjani*

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

²Departemen Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by hyperglycemia. Blood glucose can be controlled with food consumption with low glycaemic index (GI) and glycaemic load (GL) values. Kedawung seeds contain high protein and fiber and can be an alternative to low GI and GL food sources for DM patients. **Objectives:** This research analyzed total protein, crude fiber, glycaemic index, and glycaemic load levels from biscuits by substituting kedawung seed tempeh flour. **Methods:** The study was an experimental study with four treatments. The substitution of kedawung seed tempeh flour in biscuits was 0%, 10%, 30%, and 50%. Protein content was analyzed using the Kjeldahl method, and crude fiber was analyzed using the gravimetric method. Statistical analysis was done using the One Way ANOVA and Tukey posthoc test. A hedonic test on 25 semi-trained panelists was conducted to determine the best formulation, and the results were analyzed using the Kruskal Walls and Friedman post-hoc test. IAUC analyzed the glycaemic index from 10 respondents. **Results:** Biscuits substituting kedawung seed tempeh flour affected protein content ($p=0.00$) and crude fiber ($p=0.00$). The best acceptance was biscuits with a 10% substitution of kedawung seed tempeh flour, which has a 32.28% glycaemic index value and a 9.98% glycaemic load. **Conclusions:** The biscuits substituting kedawung seed tempeh flour significantly increased protein and crude fiber content. Biscuit formulation with 10% kedawung seed tempeh flour had a low glycaemic index and glycaemic load.

KEYWORDS: biscuit; glycaemic index; kedawung seed; tempeh

ABSTRAK

Latar belakang: Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia. Glukosa darah dapat dikontrol dengan mengonsumsi makanan yang memiliki nilai indeks glikemik (IG) dan beban glikemik (BG) rendah. Biji kedawung tinggi protein dan serat sehingga dapat menjadi alternatif makanan yang rendah IG dan BG untuk penderita DM. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan protein, serat kasar, indeks glikemik, dan beban glikemik biskuit dengan substitusi tepung tempe biji kedawung. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan 4 perlakuan. Substitusi tepung tempe biji kedawung pada biskuit yaitu 0%, 10%, 30%, dan 50%. Kadar protein dianalisis dengan metode Kjeldahl dan serat kasar dianalisis dengan metode uji gravimetri. Analisis statistik menggunakan *One Way Anova* dan uji *post-hoc* Tukey. Uji Hedonik pada 25 panelis semi-terlatih dilakukan untuk menentukan formulasi terbaik dan hasilnya dianalisis menggunakan uji *Kruskal Walls* dan uji *post-hoc Friedman*. Analisis nilai indeks glikemik 10 responden dengan metode IAUC. **Hasil:** Biskuit yang disubstitusi dengan tepung tempe biji kedawung berpengaruh signifikan terhadap kadar protein ($p=0.00$) dan serat kasar biskuit ($p=0.00$). Tingkat daya terima terbaik yaitu biskuit dengan substitusi tepung tempe biji kedawung 10% yang mempunyai nilai indeks glikemik 32,28% dan beban glikemik 9,98%. **Simpulan:** Biskuit yang disubstitusi tepung tempe biji kedawung meningkatkan kadar protein dan serat kasar secara signifikan. Formulasi biskuit dengan substitusi 10% memiliki nilai indeks glikemik dan beban glikemik yang tergolong rendah.

KATA KUNCI: biskuit; indeks glikemik; biji kedawung; tempe

Korespondensi: Gemala Anjani, Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto SH, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, e-mail: gemaanjani@gmail.com

Cara sitasi: Triyanto BP, Nugroho TW, Widyastuti N, Anjani G. Formulasi biskuit tepung tempe biji kedawung (*Parkia roxburghii* G. Don) untuk pasien diabetes melitus. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2023;20(1):29-37. doi: 10.22146/ijcn.67253

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) dikaitkan dengan hiperglikemi, yaitu keadaan dimana glukosa darah melebihi batas normal yang disebabkan karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya [1]. Pada tahun 2019, *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan sebanyak 374 juta orang berusia 20-79 tahun mempunyai intoleransi glukosa dan berisiko mengalami DM Tipe 2 [2]. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengontrol gula darah dan mengurangi perkembangan komplikasi adalah melalui konsumsi makanan rendah indeks glikemik [3]. Indeks glikemik (IG) menunjukkan kemampuan suatu makanan yang mengandung karbohidrat dalam meningkatkan kadar glukosa darah [4]. Pangan dengan IG rendah mengalami proses pencernaan lambat yang berdampak pada lamanya pengosongan lambung sehingga fluktuasi respon glukosa darah relatif kecil [5,6]. Nilai beban glikemik (BG) akan membantu dalam mencerminkan ukuran saji makanan dan memberikan informasi terkait jumlah karbohidrat per sajian yang dapat meningkatkan atau mempengaruhi respon glukosa darah [7].

Salah satu bahan pangan yang memiliki IG rendah sehingga dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar glukosa darah yaitu polong-polongan [8,9]. Polong-polongan memiliki kandungan protein dan serat yang tinggi sehingga dapat merangsang sekresi insulin dan memperlambat laju pencernaan pati [6]. Kandungan serat kasar akan memberikan rasa kenyang karena komposisi karbohidrat kompleks dapat menghentikan nafsu makan sehingga mengakibatkan turunnya konsumsi makanan [10].

Biji kedawung termasuk ke dalam polong-polongan yang memiliki kandungan protein dan serat yang tinggi. Kandungan karbohidrat dan serat biji kedawung tergolong tinggi yaitu sebesar 22% [11]. Kandungan protein biji kedawung (28,8%) lebih tinggi dibandingkan dengan kacang bengal (23%), kacang tunggak (24%), kacang hijau (24%), dan kacang merah (22%) [11,12]. Biji kedawung dapat digunakan sebagai obat tradisional karena memiliki potensi penghambatan α -glukosidase yang signifikan sehingga mempunyai efek anti-hiperglikemik. Selain itu, biji kedawung juga bersifat hepatoprotektif dari fraksi yang diperkaya EA-Fr 5 dengan EGCG dan hiperin sebagai konstituen aktif [13].

Proses pengolahan yang dapat meningkatkan daya cerna dan mengurangi antinutrisi pada biji kedawung yaitu melalui fermentasi [14]. Proses fermentasi yang dilakukan pada kedelai menunjukkan bahwa setelah 24 jam fermentasi, jumlah total asam amino yang terbentuk mengalami peningkatan 1,2 g/100 g kedelai [15]. Namun, umur simpan tempe relatif rendah karena kadar air yang cukup tinggi serta mikroba yang terus tumbuh dan berkembang biak sehingga menyebabkan degradasi protein dan membentuk amoniak yang menghasilkan bau busuk [16,17]. Oleh karena itu, diperlukan alternatif untuk memperpanjang umur simpan tempe yaitu melalui penepungan.

Tepung tempe dapat diolah menjadi berbagai produk yang lebih menarik dari segi fisik dan rasa sehingga dapat disukai konsumen [18]. Tepung tempe biji kedawung dapat disubstitusikan ke dalam biskuit sehingga dapat mengurangi pemakaian tepung terigu dan menurunkan indeks glikemik pada biskuit [19]. Biskuit mempunyai umur simpan yang lebih lama dibandingkan produk olahan kue lainnya [20,21]. Biskuit diabetes digolongkan ke dalam pangan kebutuhan medis khusus (PKMK) yang dapat digunakan sebagai makanan pengganti atau makanan tambahan, dengan memperhitungkan kebutuhan dan asupan gizi per hari penyandang DM [22].

Pada beberapa penelitian optimasi pengolahan menggunakan bahan polong-polongan, substitusi 10% memiliki kandungan yang baik dan substitusi 30% menjadi taraf paling tinggi yang dapat ditoleransi [23-25]. Namun, penelitian-penelitian tersebut kebanyakan menggunakan dua faktor substitusi atau lebih sehingga terdapat kemungkinan substitusi 50% satu faktor masih mempunyai tingkat kesukaan yang baik. Penelitian terkait biji kedawung masih belum banyak dilakukan, Padahal, biji kedawung memiliki kandungan gizi yang baik sehingga berpotensi sebagai pangan fungsional. Selain itu, biji kedawung tersedia secara melimpah di Indonesia. Oleh karena itu, peneliti melakukan inovasi pembuatan produk berbahan dasar biji kedawung yang diharapkan bisa menghasilkan produk yang memenuhi persyaratan biskuit DM serta mempunyai tingkat kesukaan yang baik dengan nilai indeks glikemik dan beban glikemik yang rendah.

BAHAN DAN METODE

Desain dan subjek

Penelitian yang dilakukan termasuk penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap yang dilakukan pada bulan September-Oktober 2020. Analisis kandungan protein, serat kasar, total pati, dan total glukosa dilakukan oleh CV. Chem-Mix Pratama Yogyakarta dan diuji di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada. Sementara uji tingkat kesukaan dan pengujian kadar glukosa darah untuk mendapatkan nilai IG dilakukan di *Student Center* Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Bioetika Penelitian Kedokteran/Kesehatan, Fakultas Kedokteran Universitas Sultan Agung Semarang No. 270/VIII/2020/Komisi Bioetik.

Penelitian ini diawali dengan formulasi pembuatan biskuit tempe biji kedawung dengan empat taraf substitusi yaitu 0%, 10%, 30%, dan 50% (**Tabel 1**). Setelah itu, akan dilakukan analisis kandungan protein menggunakan metode Kjeldhal dan serat kasar menggunakan metode gravimetripada. Pada setiap formulasi akan dianalisis secara duplo dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Pengumpulan dan pengukuran data

Uji organoleptik. Uji tingkat kesukaan dilakukan oleh panelis semi-terlatih sebanyak 25 orang dengan melakukan penilaian terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur. Hasil tingkat penerimaan dikategorikan berdasarkan skala hedonik dengan nilai 1 sampai 5, yaitu 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = agak suka; 4 = suka; 5 = sangat suka. Hasil terbaik dari uji tingkat

kesukaan biskuit tempe biji kedawung akan dilakukan uji indeks glikemik.

Indeks glikemik dan beban glikemik. Uji indeks glikemik dilakukan pada mahasiswa Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran yang berjumlah 10 orang. Subjek harus memenuhi kriteria inklusi antara lain berusia 18-23 tahun, indeks massa tubuh (IMT) normal (18,5 – 22,9 kg/m²), dan glukosa darah puasa kurang dari 110 mg/dL. Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pangan standar dan pangan uji. Pangan standar yang digunakan dibuat dengan cara melarutkan 25 g glukosa cair dalam 125 ml air sedangkan pangan uji yang digunakan adalah biskuit tempe biji kedawung dengan uji tingkat kesukaan terbaik dengan substitusi tempe biji kedawung 10%. Jumlah pangan uji yang diberikan sebanyak 40 g biskuit yang setara dengan kandungan karbohidrat pangan standar. Prosedur uji nilai indeks glikemik menggunakan metode *Incremental Area Under the blood glucose Curve* (IAUC). Sebelum dilakukan uji indeks glikemik, subjek diharuskan berpuasa selama 10 jam (kecuali air putih). Setelah itu, subjek diberikan pangan standar dan dilakukan pengambilan darah sebanyak 50 µl (*finger-prick capillary blood*) pada menit ke- 0, 15, 30, 45, 60, 90, dan 120. Selang waktu 3 hari, akan dilakukan uji indeks glikemik biskuit tempe biji kedawung. Metode pelaksanaan analisis yang dilakukan sama seperti uji pada pangan standar. Hasil pengukuran luas area pangan uji dan glukosa cair kemudian dibandingkan dan dikalikan 100% untuk mendapatkan hasil indeks glikemik pada tiap subjek.

Kadar *available carbohydrate*:

$$\text{Glukosa total} + (1,1 \times \text{Pati Total})$$

Tabel 1. Formulasi biskuit tempe biji kedawung

Bahan	F0/Kontrol (g) (100 : 0)	F1 (g) (90 : 10)	F2 (g) (70 : 30)	F3 (g) (50 : 50)
Tepung terigu	130	117	91	65
Tepung tempe biji kedawung	0	13	39	65
Susu skim cair	66,7	66,7	66,7	66,7
Sorbitol	10	10	10	10
Margarin	80	80	80	80
Maizena	10	10	10	10
Kuning telur	10	10	10	10

Sumber: Kustanti, 2017 [23] dengan modifikasi

Beban glikemik:

$$\frac{\text{Indeks glikemik} \times \text{available carbohydrate}}{\text{porsi}} = 100$$

Analisis data

Analisis kadar protein dan serat kasar menggunakan uji statistik One Way ANOVA karena data berdistribusi normal kemudian dilanjutkan dengan uji *post-hoc* Tukey untuk mengetahui beda nyata antar kelompok perlakuan. Data tingkat penerimaan diuji statistik dengan menggunakan uji *Kruskal Walls* dan dilanjutkan dengan uji *post-hoc Friedman*.

HASIL

Kadar protein, pati total, dan glukosa total

Hasil uji protein biskuit tempe biji kedawung pada **Tabel 2** menunjukkan perbedaan kadar protein yang signifikan pada setiap perlakuan ($p=0,000$). Semakin tinggi persentase substitusi tepung tempe biji kedawung maka kadar protein biskuit menjadi meningkat. Kandungan protein tertinggi terdapat pada biskuit tempe biji kedawung substitusi 50%. Sementara hasil uji serat kasar biskuit tempe biji kedawung menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase substitusi tepung tempe biji kedawung, maka semakin tinggi kadar serat kasar pada biskuit. Berdasarkan **Tabel 2** diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok

perlakuan dengan kadar serat kasar tertinggi terdapat pada biskuit tempe biji kedawung substitusi 50%. Lebih lanjut, analisis kadar pati total biskuit tempe biji kedawung dengan substitusi 10% yaitu 40,82 dan kadar glukosa total 16,96% sehingga kadar *available carbohydrate* sebesar 61,87%.

Tingkat kesukaan

Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,000$) pada rasa, warna, aroma, dan tingkat kesukaan biskuit tempe biji kedawung dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tekstur ($p = 0,269$).

Respon glukosa darah

Gambar 2 menampilkan hasil perbandingan rerata kadar glukosa setelah pemberian glukosa cair dengan biskuit tempe biji kedawung substitusi 10%. Pemberian biskuit tempe biji kedawung substitusi 10% meningkatkan kadar gula darah pada responden lebih rendah jika dibandingkan dengan pemberian glukosa cair.

Indeks glikemik dan beban glikemik

Nilai indeks glikemik dan beban glikemik biskuit tempe biji kedawung dengan formulasi substitusi 10% yaitu 32,28% dan 9,98% sehingga keduanya termasuk dalam kategori rendah (**Tabel 3**).

Tabel 2. Hasil uji kadar protein dan serat kasar

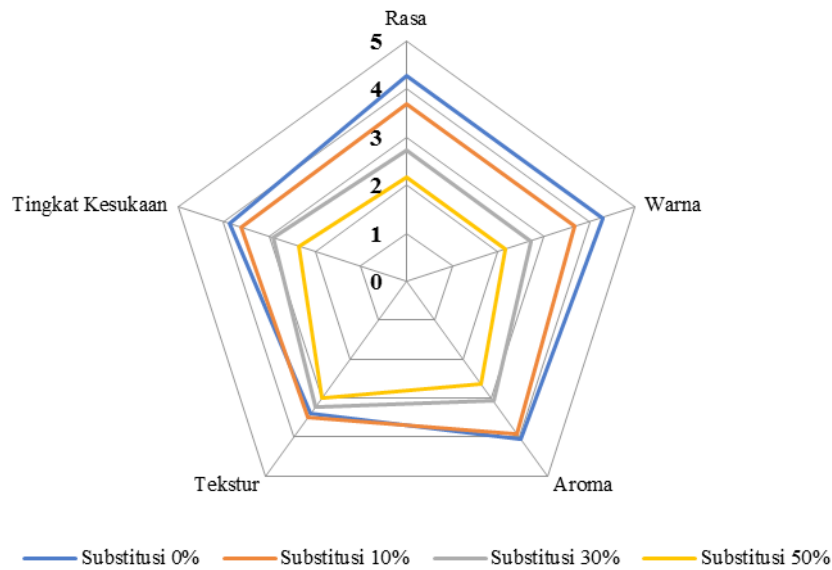
Formula substitusi	Rerata ± SD	
	Kadar protein (%)	Kadar serat kasar (%)
Biskuit tempe biji kedawung substitusi 0%	8,186±0,04 ^a	3,171±0,02 ^a
Biskuit tempe biji kedawung substitusi 10%	10,536±0,07 ^b	6,769±0,23 ^b
Biskuit tempe biji kedawung substitusi 30%	10,750±0,02 ^b	10,183±0,09 ^c
Biskuit tempe biji kedawung substitusi 50%	15,370±0,03 ^c	13,479±0,05 ^d
	$p^x = 0,000^*$	$p^x = 0,000^*$

^x One Way Anova; *Signifikan ($p<0,05$);

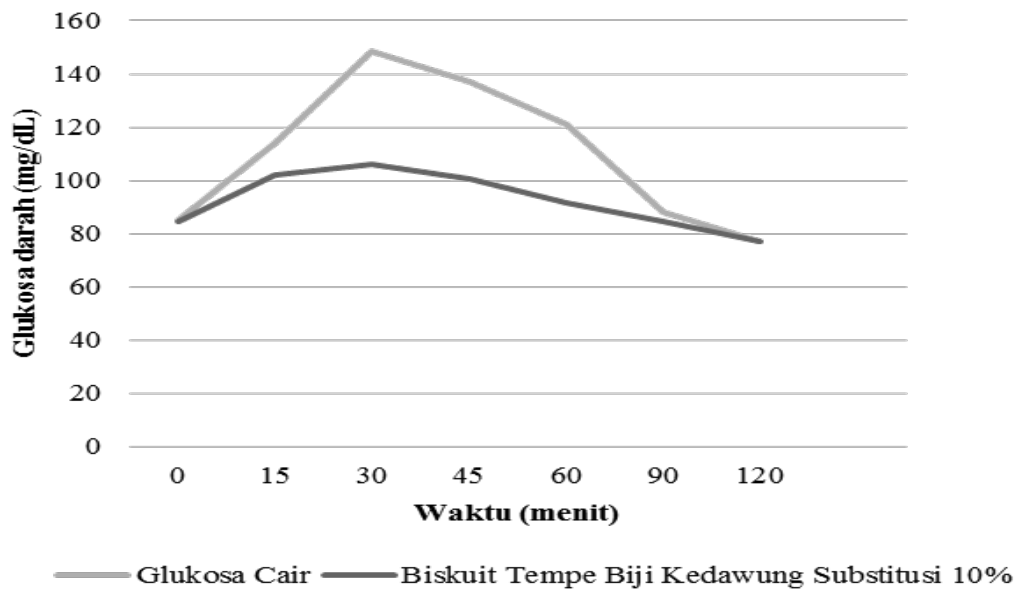
Angka yang diikuti dengan huruf superscript (a, b, c, d) menunjukkan beda signifikan

Tabel 3. Indeks glikemik dan beban glikemik biskuit tempe biji kedawung substitusi 10%

Formula Substitusi	Porsi (g)	Available carbohydrate (%)	Available carbohydrate/ porsi (g)	Indeks glikemik (%)	Beban glikemik (%)
Biskuit tempe biji kedawung substitusi 10%	5	61,87	30,94	32,28	9,98



Gambar 1. Hasil uji tingkat kesukaan



Gambar 2. Kurva perbandingan respon glukosa darah glukosa cair dengan pemberian biskuit tempe biji kedawung substitusi 10%

BAHASAN

Kadar protein

Substitusi tepung tempe biji kedawung secara signifikan dapat berpengaruh pada kadar protein biskuit ($p=0,000$). Semakin banyak kadar tepung tempe biji

kedawung pada biskuit menyebabkan kadar protein meningkat. Kadar protein meningkat setelah proses fermentasi akibat berkurangnya rasio karbon yang utamanya berasal dari karbohidrat karena adanya aktivitas katabolisme mikroorganisme pada tempe. Hal ini membuat rasio nitrogen pada total massa tempe

terlihat lebih banyak [26]. Penambahan mikroorganisme seperti kapang juga dapat meningkatkan massa protein intraseluler dan ekstraseluler sehingga kadar protein terlihat lebih tinggi [27]. Tepung tempe hasil fermentasi memiliki kadar protein yang lebih tinggi, yaitu sekitar 40% [28] dibandingkan dengan tepung terigu yang hanya memiliki kandungan protein sebesar 8-13% [29].

Protein dari biskuit diabetes yang dianjurkan untuk penderita DM tipe 2 yaitu sebesar 2,5-5 g tiap 100 kkal [22]. Dengan demikian, biskuit tempe biji kedawung 10% sudah memenuhi syarat kandungan protein yang diperlukan untuk makanan selingan dengan mengonsumsi sebanyak 50 gram atau 10 keping biskuit [22]. Konsumsi protein lebih dari 30% dalam sehari dapat menurunkan gula darah *postprandial* pada penderita DM tipe 2 [30].

Kadar serat kasar

Kadar serat kasar biskuit dengan substitusi tepung tempe biji kedawung mengalami peningkatan dibandingkan dengan kadar serat kasar biskuit kontrol. Kenaikan kadar serat kasar pada biskuit disebabkan adanya substitusi tepung tempe biji kedawung. Asupan serat yang dianjurkan untuk penderita DM tipe 2 adalah sebesar 25 g/hari [1]. Biskuit dengan substitusi tepung tempe biji kedawung 10% per 50 g dapat menyumbang 13,5% dari anjuran kebutuhan serat per hari. Fungsi serat kasar terutama adalah memperlambat pencernaan di dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama, dan memperlambat laju peningkatan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan mengubahnya menjadi energi semakin sedikit [10].

Tingkat kesukaan

Uji hedonik dilakukan oleh 25 orang semi-panelis dengan empat kategori pengujian yaitu rasa, warna, aroma, dan tekstur dari produk biskuit substitusi tepung tempe biji kedawung. Biskuit dengan substitusi 10% tepung tempe biji kedawung menjadi formulasi terbaik karena mempunyai kategori skor lebih dari atau sama dengan 3,5 (suka) dan tidak mempunyai perbedaan signifikan secara statistik dibanding dengan formula kontrol. Berdasarkan analisis data kategori rasa dari uji

hedonik, formulasi yang paling disukai adalah biskuit substitusi 0% karena menurut panelis rasa biskuit semakin pahit seiring penambahan tepung tempe biji kedawung, meskipun hasil penilaian tidak signifikan pada substitusi 10%. Rasa pahit tempe dapat disebabkan adanya peptida dan asam pada biji kedawung ataupun tumbuhnya kapang pada tempe. Hidrolisis enzimatis dari protein tempe menyebabkan rasa pahit yang berasal dari peptida hidrofobik hasil reaksi proteolitik [31]. Rasa pahit juga dapat terjadi karena degradasi atau konversi senyawa yang bertanggung jawab untuk rasa pahit. Interaksi antara asam amino dan senyawa dikarbonil selama proses penepungan tempe menghasilkan senyawa lain seperti alkil pirazin [32].

Nilai tertinggi pada kategori warna terdapat pada biskuit tempe biji kedawung dengan substitusi 0% karena warna biskuit lebih cerah jika dibandingkan dengan yang lain. Kandungan protein biskuit yang semakin meningkat pada tiap konsentrasi substitusi membuat reaksi Maillard semakin tinggi saat proses penepungan dan pemanggangan [33]. Pada kategori aroma, biskuit dengan substitusi 0% mendapat hasil penilaian tertinggi dari panelis. Penambahan tepung tempe biji kedawung meningkatkan bau menyengat. Aroma yang umum dicium dari produk kedelai atau polong-polongan ini dapat ditemui pada hampir semua produk fermentasi berbahan polong-polongan. Bau ini berasal dari campuran senyawa volatile seperti methyl-1-butanol; hexanal; 2,4-decadienal; dan dimethyl disulfide [34,35]. Namun, pada biskuit substitusi 10% menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan dengan substitusi 0% dan menandakan substitusi pada taraf yang bisa ditoleransi.

Berdasarkan uji hedonik tekstur pada keempat konsentrasi substitusi, hasil tertinggi ditemukan pada substitusi 10% tepung tempe biji kedawung, meskipun hasil analisis menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara keempat konsentrasi substitusi. Substitusi tepung berbahan polong-polongan dapat meningkatkan kadar protein yang membuat daya serap air semakin tinggi dan menyebabkan biskuit menjadi lebih keras [36-38].

Indeks glikemik dan beban glikemik

Nilai IG biskuit tempe biji kedawung substitusi 10% yaitu 32,28% dan respon glikemik pangan biskuit

tempe biji kedawung substitusi 10% termasuk dalam kategori rendah yaitu kurang dari 55. Penurunan IG dapat disebabkan oleh banyak faktor antara lain kadar protein dan lemak, kadar serat, serta cara pengolahan [7]. Nilai IG pangan dikelompokkan menjadi IG rendah jika kurang dari 55%, sedang 55-70%, dan tinggi jika lebih dari 70% [4]. Nilai beban glikemik pangan dikelompokkan menjadi BG rendah jika kurang dari 10, sedang 11-19, dan tinggi jika lebih dari 20 [39].

Setiap keping biskuit tempe biji kedawung substitusi 10% mempunyai kadar protein 0,1 g dan serat kasar 0,07 g. Namun, kebutuhan protein makanan selingan masih dapat terpenuhi dengan mengonsumsi 50 g atau 10 keping biskuit. Sekresi insulin yang dipicu oleh protein relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan karbohidrat [40]. Protein diperlukan dalam jumlah besar agar dapat mempengaruhi kadar glukosa darah [41]. Proses pencernaan protein dapat memicu pelepasan hormon kolesistokinin yang dapat meningkatkan rasa kenyang [40]. Kandungan serat dapat memberikan rasa kenyang yang lebih lama dan mempengaruhi IG pangan dengan cara meningkatkan viskositas serta menurunkan absorpsi makronutrien sehingga akan menurunkan glukosa darah postprandial dan insulin [10]. Kemampuan biji kedawung untuk menurunkan nilai IG juga dapat berasal dari fraksi yang diperkaya EA-Fr 5 dengan EGCG dan hiperin sebagai konstituen aktif yang berpotensi menghambat α -glukosidase dan memberi efek anti-hiperglikemik serta hepatoprotektif [13].

Pangan dengan IG rendah mengalami proses pencernaan lambat yang berdampak pada lamanya pengosongan lambung. Pengosongan lambung menyebabkan suspensi pangan (*chyme*) lebih lambat mencapai usus kecil sehingga penyerapan glukosa pada usus kecil menjadi lambat. Akhirnya, fluktuasi kadar glukosa darah relatif kecil, ditunjukkan dengan kurva respons glikemik yang landai [5,6]. Sebaliknya, pangan tinggi IG akan memicu sekresi insulin lebih banyak daripada makanan dengan IG rendah karena terjadi hiperglikemia *postprandial* dan peningkatan level *incretin*, yaitu hormon yang berperan dalam stimulasi sekresi insulin sehingga terjadi hiperinsulinemia yang menyebabkan resistensi insulin [42]. Oleh karena itu, penderita DM tipe 2 dianjurkan mengonsumsi makanan

dengan IG rendah dan mengurangi konsumsi pangan dengan IG tinggi agar kadar gula darah terkontrol.

Pemilihan makanan penderita DM tipe 2 dapat lebih efektif jika juga mempertimbangkan beban glikemik (BG). Hal ini karena BG memberikan informasi yang lebih lengkap mengenai pengaruh konsumsi pangan aktual terhadap peningkatan kadar gula darah. Beban glikemik biskuit tempe biji kedawung substitusi 10% adalah 9,98% yang tergolong rendah. Beban glikemik rendah dan diet BG telah menunjukkan perbaikan dalam kontrol glikemik, penurunan serum lipid, risiko kardiovaskular, dan diabetes [43]. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian di Jepang yang menyimpulkan terdapat hubungan antara diet tinggi BG dengan risiko DM tipe 2 pada wanita [44]. Kelebihan dari penelitian ini yaitu mampu mengetahui dan menjelaskan pengaruh pemberian biskuit tempe biji kedawung terhadap kadar indeks glikemik. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh pemberian biskuit tempe biji kedawung pada pasien DM tipe 2.

SIMPULAN DAN SARAN

Substitusi tepung tempe biji kedawung berpengaruh secara signifikan terhadap kadar protein, kadar serat kasar, dan tingkat kesukaan biskuit. Biskuit dengan substitusi 10% tempe biji kedawung memiliki tingkat penerimaan terbaik dan memiliki nilai IG 32,28% dan BG 9,98% yang termasuk dalam kategori rendah. Dengan demikian, biskuit dengan substitusi 10% tempe biji kedawung dapat memenuhi rekomendasi sebagai pangan fungsional rendah IG dan BG untuk penderita DM Tipe 2.

Pernyataan konflik kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik dalam penelitian ini

RUJUKAN

1. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2014;37(Supp 1):S81–90. doi: 10.2337/dc14-s081
2. International Diabetes Federation. *IDF diabetes atlas 9th edition*. Brussel, Belgia: International Diabetes Federation; 2019.

3. Marín-peñalver JJ, Martín-timón I, Sevillano-collantes C, Cañizo-gómez FJ, Marín-peñalver JJ, Martín-timón I, et al. Update on the treatment of type 2 diabetes mellitus. *World J Diabetes*. 2016;7(17):354–95. doi: 10.4239/wjd.v7.i17.354
4. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Goff DV, et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr*. 1981;34(3):362–6. doi: 10.1093/ajcn/34.3.362
5. Darren CGP, Diane ET, Charlotte ELE, Cleghorn CL, Nykjaer C, Burley VJ, et al. Glycemic index, glycemic load, carbohydrates, and type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Care*. 2013;36(12):4166–71. doi: 10.2337/dc13-0325
6. Augustin LSA, Kendall CWC, Jenkins DJA, Willett WC, Astrup A, et al. Glycemic index, glycemic load and glycemic response : An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC). *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015;25(9):795–815. doi: 10.1016/j.numecd.2015.05.005
7. Siagian RA. Indeks glikemik pangan: cara mudah memilih pangan yang menyehatkan. Jakarta: Penebar Swadaya; 2004.
8. Marsono Y, Wiyono P, Noor Z. Indeks glikemik kacang-kacangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2002;13(3):211-6.
9. Istiqomah A, Rustanti N. Indeks glikemik, beban glikemik, kadar protein, serat dan tingkat kesukaan kue kering tepung garut dengan substitusi tepung kacang merah. *Journal of Nutrition College*. 2015;4(2):620–7. doi: 10.14710/jnc.v4i4.10171
10. Guevarra MT, Panlasigui LN. Blood glucose responses of diabetes mellitus type II patients to some local fruits. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2000;9(4):303–8. doi: 10.1046/j.1440-6047.2000.00159.x
11. Longvah T, Deosthale YG. Nutrient composition and food potential of *Parkia roxburghii*, a less known tree legume from northeast India. *Food Chemistry*. 1998;62(4):447-81. doi: 10.1016/s0308-8146(97)00179-9
12. Gopalan C, Ramasastri BV, Balasubramanian SC. Nutritive value of Indian foods. Rao BSN, Deosthale YG, Pant KC, editors. Hyderabad, India: National Institute of Nutrition, ICMR; 1989.
13. Sheikha Y, Maibama BC, Talukdara NC, Chandra Deka D, Borah JC. In vitro and in vivo anti-diabetic and hepatoprotective effects of edible pods of *Parkia roxburghii* and quantification of the active constituent by HPLC-PDA. *J Ethnopharmacol*. 2016;191:21-28. doi: 10.1016/j.jep.201606.015
14. Sathya A, Siddhuraju P. Effect of processing methods on compositional evaluation of underutilized legume, *Parkia roxburghii* G. Don (yongchak) seeds. *J Food Sci Technol*. 2015;52(10):6157–69. doi: 10.1007/s13197-015-1732-4
15. Handoyo T, Morita N. Structural and functional properties of fermented soybean (Tempeh) by using *Rhizopus oligosporus*. *Int J Food Prop*. 2006;9(2):347–55. doi: 10.1080/10942910500224746
16. Astawan M. Sehat dengan tempe, panduan lengkap menjaga kesehatan dengan tempe. Jakarta: Dian Rakyat; 2008.
17. Bastian F, Ishak E, Tawali AB, Bilang M. Daya terima dan kandungan zat gizi formula tepung tempe dengan penambahan semi refined carrageenan (SRC) dan bubuk kakao. *Jurnal Aplikasi dan Teknologi Pangan*. 2013;2(1):5–8.
18. Watts BM, Ylimaki GL, Jeffery LE, Elias LG. Basic sensory methods for food evaluation. Ottawa: The International Development Research Centre; 1989.
19. Marangoni F, Poli A. The glycemic index of bread and biscuits is markedly reduced by the addition of a proprietary fiber mixture to the ingredients. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2008;18(9):602–5. doi: 10.1016/j.numecd.2007.11.003
20. Dogan IS. Effect of oven types on the characteristics of biscuits made from refrigerated and frozen doughs. *Food Technol Biotechnol*. 2006;44(1):117–22.
21. Boobier W, Baker J, Davies B. Development of a healthy biscuit : an alternative approach to biscuit manufacture. *Nutr J*. 2006;7(5):1–7. doi: 10.1186/1475-2891-5-7
22. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Pengawasan pangan olahan untuk keperluan gizi khusus. Jakarta: BPOM RI; 2018.
23. Kustanti IH, Rimbawan, Furqon LA. Formulasi biskuit rendah indeks glikemik (BATIK) dengan substitusi tepung pisang klutuk (*Musa balbisiana Colla*) dan tepung tempe. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2017;6(1):12–8. doi: 10.17728/jatp.217
24. Latifah E, Rahmawaty S, Rauf R. Analisis kandungan energi protein dan daya terima biskuit garut-tempe tinggi energi protein sebagai alternatif snack untuk anak usia sekolah. *Darussalam Nutrition Journal*. 2019;3(1):19–29. doi: 10.21111/dnj.v3i1.3140
25. Chandra S, Singh S, Kumari D. Evaluation of functional properties of composite flours and sensorial attributes of composite flour biscuits. *J Food Sci Technol*. 2015;52(6):3681–8. doi: 10.1007/s1397-014-1427-2
26. Kumar R, Ali S, De U. Physical and chemical response of 145 MeV Ne⁶⁺ ion irradiated PMMA. *Nuclear Instruments and Methods Physics Research*. 2011;269(14):1755–9. doi: 10.1016/j.nimb.2010.12.025
27. Antai SP. The effect of fermentation on the nutrient status and on some toxic components of *Icacinia manni*. *Plant Foods Hum Nutr*. 1992;42(3):219–24. doi: 10.1007/BF02193929

28. Sathya A, Siddhuraju P. Effect of indigenous processing methods on phenolics and antioxidant potential of underutilized legumes *Acacia auriculiformis* and *Parkia roxburghii*. *Journal of Food Quality*. 2013;36:98–112. doi: 10.1111/jfq.12024
29. Hartanto ES. Kajian penerapan SNI produk tepung terigu sebagai bahan makanan. *Jurnal Standarisasi*. 2012;14(2). doi: 10.31153/js.v14i2.97
30. Gannon MC, Nuttall FQ, Saeed A, Jordan K, Hoover H. An increase in dietary protein improves the blood glucose response in persons with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr*. 2003;78(4):734–41. doi: 10.1093/ajcn/78.4.734
31. Leejeerajumnean A, Duckham SC, Owens JD, Ames JM. Volatile compounds in *Bacillus* -fermented soybeans. *J Sci Food Agric*. 2001;81(5):525–9. doi: 10.1002/jsfa.843
32. Hih BEYS, Ientjes CAHCA, Leveland THEC. Effect of soybean lipoxygenase on volatile generation and inhibition of *Aspergillus flavus* mycelial growth. *J Agric Food Chem*. 2005;53(12):4778–83. doi: 10.1021/jf058038o
33. Feiner G. Definitions of terms used in meat science. In: *Meat products handbook*. Inggris: Woodhead Publishing; 2006.
34. Boatright WL, Lei Q. Compounds contributing to the “beany” odor of aqueous solutions of soy protein isolates. *Journal of Food Science*. 1999;64(4):667–70. doi: 10.1111/j.1365-2621.1999.tb15107.x
35. Jelen H, Majcher M, Ginja A, Kuligowski M. Determination of compounds responsible for tempeh aroma. *Food Chem*. 2013;141(1):459–65. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.03.047
36. Hoojjat P, Zabik ME. Sugar-snap cookies prepared with wheat navy bean-sesame seed flour blends. *Cereal Chem*. 1984;61(1):41–4.
37. Yusufu MI, Obiegbuna JE. Studies on the utilization of green bean as raw material in cookies produced from wheat flour. *Agricultural Science Research Journal*. 2015;5(6):92–7.
38. Setyaningsih DN, Fathonah S, R.D.A P, Auda AK, Solekah N. The influence of baking duration on the sensory quality and the nutrient content of mung bean biscuits. *Food Research*. 2019;3(6):777–82. doi: 10.26656/fr.2017.3(6).089
39. Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load: 2002. *Am J Clin Nutr*. 2002;76(1):5–56. doi: 10.1093/ajcn/nqab233
40. Makris AP, Borradaile KE, Oliver TL, Cassim NG, Rosenbaum DL, Boden GH, et al. The individual and combined effects of glycemic index and protein on glycemic response, hunger, and energy intake. *Obesity*. 2009;19(12):2365–73. doi: 10.1038/oby.2011.145
41. Probosari E. Pengaruh protein diet terhadap indeks glikemik. *Journal of Nutrition and Health*. 2019;7(1):33–9.
42. Ludwig MD. The glycemic index: physiological and mechanism relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease. *JAMA*. 2002;287(18):2414–23. doi: 10.1001/jama.287.18.2414
43. Fernandez-raudales D, Diaz-rios LK, Lotton J, Chapman-novakofski K. Effect of beverages with different protein profiles on postprandial blood glucose response in overweight and obese men. *Journal of Diabetes Mellitus*. 2012;2(1):40–6. doi: 10.4236/jdm.2012.21007
44. Oba S, Nanri A, Kurotani K, Goto A, Mizoue T, Tsugane S, et al. Dietary glycemic index, glycemic load and incidence of type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-based prospective study. *Nutr J*. 2013;12(1):165. doi: 10.1186/1475-2891-12-165

Pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan gizi atlet remaja di Indonesia

The impact of providing nutrition education on the nutritional knowledge of young athletes in Indonesia

Mirza Hapsari Sakti Titis Penggalih¹, Zaenal Mutaqqien Sofro², Laksono Trisnantoro³, Edi Nurinda Susila⁴, Ernawaty⁴, Bayu Rahadian⁵, Margono⁵, Dadi Sujadi⁵, Raden Isnanta⁵, Nia Bactiar⁶, Ayudiva Rizky Anugraheni¹, Theresa Budiarjo¹

¹Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

²Departemen Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

³Departemen Manajemen Kebijakan Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

⁴Pusat Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kesehatan Olahraga, Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia

⁵Deputi III Pembudayaan Olahraga, Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia

⁶First Sport Nutrition Consulting

ABSTRACT

Background: A lack of nutritional knowledge can lead to poor eating habits and nutritional deficiencies in young athletes. One of the issues leading to athletes' need for more knowledge is the absence of professional assistance in educating them about nutrition. **Objective:** This research was analyzed to investigate the impact of nutrition education through counseling and group-based nutrition education on the nutritional knowledge of young athletes in Indonesia. **Methods:** This study is a pre-and post-experimental study without control. One hundred eighty-five young athletes who trained in PPLP and SKO received nutrition intervention for two months, including three nutrition education sessions using sports nutrition module media, nutritional counseling, and eating assistance based on eating etiquette. A modified Abridged Nutrition for Sport Knowledge Questionnaire (ANSKO) questionnaire assessed athletes' nutritional knowledge before and after the intervention. Data was examined by comparing scores before and after the intervention. The Kolmogorov-Smirnov test was used in the normality test, and a paired t-test was used to compare nutritional knowledge before and after the intervention. **Results:** Before the intervention, 88.65% had a low level of knowledge about nutrition. The scores for sports nutrition and overall nutritional knowledge increased significantly ($p < 0.05$). The scores of general nutrition knowledge increased but were not significant ($p > 0.05$). **Conclusions:** There was a significant increase in sports nutrition knowledge but not general nutrition knowledge. The provision of nutritional education assisted by nutritionists impacts athletes' nutritional knowledge.

KEYWORDS: general nutrition knowledge; nutrition education; nutrition intervention; sports nutrition knowledge; young athletes

ABSTRAK

Latar belakang: Kebiasaan makan yang tidak tepat serta defisiensi gizi pada atlet remaja dapat terjadi karena pengetahuan gizi yang kurang pada atlet. Selain itu, kurangnya pendampingan profesional dalam pemberian edukasi gizi kepada atlet menjadi salah satu penyebab rendahnya pengetahuan gizi. Penelitian mengenai edukasi gizi yang terdahulu dilakukan dalam jangka waktu yang singkat, sementara penelitian ini memberikan edukasi yang lebih mendalam melalui grup konseling dengan jangka waktu lebih panjang. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intervensi pemberian edukasi gizi dengan metode konseling dan penyuluhan menggunakan media modul, serta pendampingan makan terhadap tingkat pengetahuan gizi atlet remaja di Indonesia. **Metode:** Desain penelitian kuasi eksperimental *pre* dan *post* tanpa kontrol. Subjek terdiri dari 185 atlet usia remaja yang berlatih di Pusat Pelatihan dan Olahraga Pelajar (PPLP) dan Sekolah Khusus Olahraga (SKO) yang mendapatkan intervensi oleh ahli gizi selama dua bulan yang meliputi edukasi gizi sebanyak tiga kali melalui grup konseling menggunakan media modul gizi olahraga, serta pendampingan makan sesuai dengan etiket makan. Pengetahuan gizi atlet dinilai sebelum dan setelah intervensi menggunakan

Korespondensi: Mirza Hapsari Sakti Titis Penggalih, Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Keperawatan, dan Kesehatan Masyarakat Universitas Gadjah Mada, Jl. Farmako Sekip Utara, Sleman, Yogyakarta, Indonesia, e-mail: mirza.hapsari@ugm.ac.id

Cara sitasi: Penggalih MHST, Sofro ZM, Trisnantoro L, Susila EN, Ernawaty, Rahadian B, Margono, Sujadi D, Isnanta R, Bactiar N, Anugraheni AR, Budiarjo T. Pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan gizi atlet remaja di Indonesia. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2023;20(1):38-46. doi: 10.22146/ijcn.79757

kuesioner *Abridged Nutrition for Sport Knowledge Questionnaire* (ANSKQ) yang telah dimodifikasi. Data dianalisis dengan membandingkan skor sebelum dan setelah intervensi. Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov*. Uji t berpasangan dilakukan untuk melihat perbedaan pengetahuan gizi sebelum dan setelah intervensi. **Hasil:** Sebelum pemberian intervensi, sebanyak 88,65% subjek memiliki tingkat pengetahuan gizi rendah. Terdapat peningkatan signifikan skor pengetahuan gizi olahraga dan total skor pengetahuan gizi ($p < 0,05$). Skor pada pengetahuan gizi umum meningkat, namun tidak signifikan ($p > 0,05$). **Simpulan:** Intervensi edukasi gizi meningkatkan pengetahuan gizi olahraga secara signifikan, tetapi tidak demikian dengan pengetahuan gizi umum. Pemberian pendampingan edukasi gizi oleh ahli gizi berpengaruh terhadap pengetahuan gizi atlet.

KATA KUNCI: pengetahuan gizi umum; edukasi gizi; intervensi gizi; pengetahuan gizi olahraga; atlet remaja

PENDAHULUAN

Pengetahuan mengenai gizi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi asupan gizi atlet. Kebiasaan makan yang tidak tepat dan defisiensi gizi pada atlet remaja dapat terjadi karena pengetahuan gizi yang kurang pada atlet. Selain itu, kurangnya pendampingan profesional dalam pemberian edukasi gizi kepada atlet menjadi salah satu penyebab pengetahuan gizi yang rendah [1]. Penelitian yang dilakukan pada atlet sepatu roda di Semarang menunjukkan data 54,5% atlet memiliki pengetahuan gizi olahraga yang kurang sedangkan 55,5% memiliki tingkat pengetahuan gizi dengan kategori cukup [2]. Penelitian lain yang dilakukan pada atlet sepak bola Australia menggunakan *nutrition knowledge questionnaire* (NKQ) menunjukkan mayoritas memiliki skor tingkat pengetahuan gizi yang kurang (61%) [3].

Faktor gizi terbukti secara signifikan berpengaruh sebesar 69,8% terhadap performa atlet [4]. Pemberian edukasi gizi kepada atlet bertujuan untuk membantu atlet memiliki pemahaman gizi yang dapat menunjang pemenuhan kebutuhan gizi. Pemberian edukasi gizi oleh ahli gizi dan pendampingan oleh pelatih berpengaruh terhadap kemampuan atlet dalam menerapkan pengetahuan gizi ke dalam praktik pemilihan makanan yang dapat mendukung performa latihan [5]. Metode pemberian edukasi gizi secara tatap muka dengan durasi tiap sesi yang tidak terlalu panjang terbukti lebih efektif pada peningkatan pengetahuan gizi atlet dibandingkan dengan edukasi hanya melalui pemberian *booklet* atau *leaflet* [6].

Pengetahuan gizi pada atlet dibutuhkan untuk membantu atlet dalam penentuan keputusan memilih makanan. Tanpa pengetahuan tentang manfaat dan efek dari makanan tertentu terhadap tubuh, atlet tidak dapat membuat keputusan yang tepat untuk memenuhi kebutuhan khususnya. Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang signifikan terhadap peningkatan

pengetahuan gizi dan asupan makan atlet setelah pemberian intervensi edukasi gizi di berbagai cabang olahraga. Penelitian yang dilakukan pada atlet renang profesional di Inggris menunjukkan bahwa dengan pemberian edukasi gizi selama 7 minggu, secara signifikan meningkatkan pengetahuan gizi olahraga atlet, terutama pada pengetahuan mengenai hidrasi [7]. Asesmen tingkat pengetahuan gizi dapat dilakukan dengan menggunakan kuesioner pengetahuan gizi. Ahli gizi dapat menggunakan kuesioner tersebut untuk memetakan atlet yang membutuhkan edukasi gizi segera, sekaligus mengevaluasi cara yang efektif dalam pemberian edukasi gizi [8].

Penelitian terdahulu mengenai pemberian edukasi gizi atlet menggunakan metode pemberian leaflet dan metode tatap muka hanya dilakukan dalam jangka waktu yang singkat. Selain itu, subjek atlet yang digunakan hanya pada beberapa cabang olahraga saja [6]. Dengan demikian, sampel subjek kurang merepresentasikan gambaran dari berbagai cabang olahraga. Oleh sebab itu, intervensi yang diberikan pada penelitian ini dilakukan secara lebih mendalam melalui grup konseling, penyuluhan, dan pendampingan gizi dengan jangka waktu intervensi yang lebih panjang selama dua bulan. Penelitian ini juga menggunakan sampel subjek dari berbagai cabang olahraga di Indonesia untuk merepresentasikan gambaran pengetahuan gizi dari berbagai cabang olahraga. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian edukasi gizi dengan metode tatap muka melalui grup konseling dan penyuluhan terhadap tingkat pengetahuan gizi atlet remaja di Indonesia. Setelah pemberian edukasi gizi, atlet diharapkan dapat menentukan pola makan yang tepat dan pengelola pembinaan atlet dapat mengevaluasi program yang mendukung peningkatan pengetahuan gizi atlet.

BAHAN DAN METODE

Desain dan subjek

Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada dengan nomor KE-FK-0512-EC-2022 pada 24 April 2022. Penelitian ini menggunakan desain studi kuasi eksperimental *pre* dan *post* tanpa kontrol. Subjek dalam penelitian ini merupakan atlet remaja yang berasal dari tiga Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLP) dan satu Sekolah Khusus Olahraga (SKO) di Indonesia yang berada di bawah Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia (Kemenpora RI), yaitu PPLP Jawa Barat, PPLP Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), PPLP Nusa Tenggara Barat (NTB), dan SKO Cibubur dengan total subjek berjumlah 185 atlet. Sebanyak 185 atlet yang masuk dalam kriteria inklusi ditampilkan dalam alur subjek penelitian pada **Gambar 1**.

Pengumpulan dan pengukuran data

Edukasi gizi. Ahli gizi ditempatkan pada lokasi penelitian dan memberikan intervensi berupa edukasi gizi dengan media modul gizi olahraga, grup konseling gizi, dan pendampingan makan sesuai dengan etiket makan. Topik bahasan yang disampaikan kepada atlet dalam edukasi gizi antara lain hidrasi dan gizi dasar, isu gizi pada atlet, serta penggunaan suplemen yang dilarang dan diperbolehkan. Subjek mendapat intervensi berupa edukasi gizi dan pendampingan makan selama dua bulan. Program edukasi ini diberikan dalam tiga sesi penyuluhan menggunakan alat bantu modul dan materi

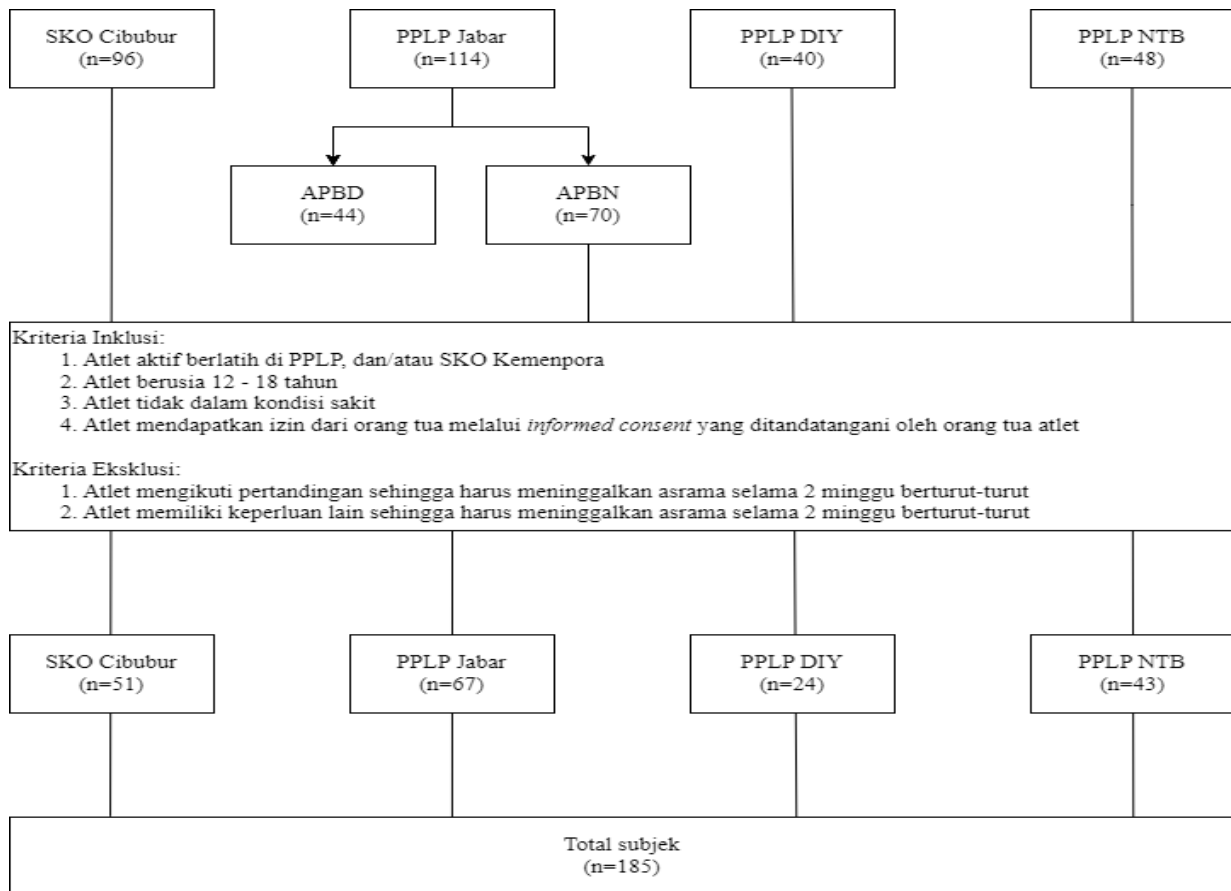
presentasi disampaikan oleh ahli gizi yang bertugas di lokasi penelitian. Peserta yang hadir pada setiap sesi penyuluhan meliputi atlet dan pelatih. Program edukasi yang diberikan mengacu pada panduan modul yang telah disusun meliputi topik dan tujuan pada **Tabel 1**.

Selain memberikan edukasi gizi, ahli gizi melakukan pendampingan makan pada masing-masing atlet sesuai dengan etiket yang telah dibuat. Perhitungan kebutuhan masing-masing atlet dihitung secara personal bagi tiap individu dengan mempertimbangkan berbagai faktor, meliputi jenis kelamin, usia, faktor aktivitas, jenis latihan, intensitas latihan, dan durasi latihan sehingga kebutuhan atlet dari tiap cabang olahraga tertentu akan berbeda. Berdasarkan perhitungan kebutuhan gizi harian atlet tersebut, disusunlah etiket makan yang digunakan sebagai acuan pendampingan makan atlet sehari-hari. Etiket makan memberikan informasi tentang golongan bahan makanan yaitu karbohidrat, protein hewani, protein nabati, buah, sayur, minuman dan tambahan lain yang disusun untuk memudahkan atlet dalam mengambil porsi makan sehari-hari pada masing-masing golongan bahan makanan tersebut. Implementasi penggunaan etiket ini diawali dengan penjelasan pada masing-masing atlet dengan pendekatan grup konseling dan diikuti praktek terpimpin oleh ahli gizi untuk mengambil makanan secara mandiri oleh atlet sesuai dengan etiket yang telah diajarkan.

Pengetahuan gizi. Variabel pengetahuan gizi atlet dinilai saat sebelum dan sesudah intervensi dengan menggunakan kuesioner *Abridged Nutrition for Sport Knowledge Questionnaire* (ANSKQ) yang telah dimodifikasi sesuai dengan bahan makanan lokal.

Tabel 1. Materi edukasi bagi atlet

Topik	Tujuan (Goals)
Status hidrasi atlet	Mengetahui peran cairan bagi atlet Mengetahui pentingnya hidrasi selama olahraga Mengetahui cara mengukur status hidrasi Mengenali dampak dehidrasi Mengenali jenis-jenis <i>sport drinks</i>
Gizi dasar	Mengetahui peran zat gizi makro dan mikro bagi tubuh dan bagi performa olahraga
Gizi olahraga	Mengetahui isu gizi pada atlet berkaitan dengan manajemen berat badan Mengetahui konsep periodisasi gizi sebelum, selama, dan setelah latihan maupun pertandingan Mampu menerapkan konsep konsumsi suplemen dan pemilihan yang aman Mengetahui zat-zat yang diperbolehkan dan dilarang untuk <i>doping</i> sesuai dengan pedoman <i>World Anti Doping Agency</i> (WADA)



Gambar 1. Alur subjek penelitian

Kuesioner ANSKQ terdiri dari 35 soal berbentuk pilihan ganda mengenai pengetahuan gizi umum (11 pertanyaan) dan pengetahuan gizi olahraga (24 pertanyaan). Modifikasi dilakukan dengan mengurangi 1 item pertanyaan pengetahuan gizi olahraga sehingga kuesioner modifikasi ANSKQ yang digunakan dalam penelitian ini hanya terdiri dari 34 pertanyaan. Skor dinyatakan dalam bentuk persentase dan diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu rendah (0-49%), sedang (50-65%), baik (66-75%), dan sangat baik (76-100%) [8].

Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS dengan membandingkan skor sebelum intervensi dan setelah intervensi. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-smirnov. Uji t berpasangan dilakukan untuk melihat perbedaan pengetahuan gizi sebelum dan sesudah intervensi.

HASIL

Karakteristik subjek penelitian

Subjek yang mendapat program intervensi dalam penelitian ini adalah atlet yang berada di satu SKO dan tiga PPLP Kemenpora RI. Jumlah atlet SKO Cibubur saat dilakukan pre-asesmen sebanyak 96 orang yang terdiri dari atlet cabang olahraga Desain Besar Olahraga Nasional (DBON) dan non-DBON. Setelah adanya degradasi atlet oleh SKO Kemenpora RI, jumlah atlet yang masuk kriteria inklusi sebanyak 51 orang. Sebanyak 114 atlet di PPLP Jabar yang terbagi menjadi dua grup atlet dengan pendanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) dan pendanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN). Subjek yang diberikan intervensi pada penelitian ini adalah atlet dengan pendanaan APBN yang masuk dalam kriteria inklusi sebanyak 67 orang.

Sementara jumlah atlet yang berada di PPLP DIY sebanyak 40 atlet. Namun, setelah adanya atlet yang lulus dan cabang olahraga yang dihapuskan, subjek yang termasuk dalam kriteria inklusi sebanyak 24 atlet. Sejumlah 48 atlet di PPLP NTB, seluruhnya mendapat pendanaan dari APBN, tetapi 43 atlet yang termasuk dalam kriteria inklusi dan mendapat intervensi pada

Tabel 2. Karakteristik subjek penelitian (n=185)

Karakteristik	n	(%)
Usia (tahun)		
13	2	1,08
14	14	7,57
15	48	25,95
16	64	34,59
17	48	25,95
18	9	4,86
Jenis kelamin		
Laki-laki	95	51,35
Perempuan	90	48,65
Cabang olahraga		
Angkat besi	10	5,41
Atletik	43	23,24
Balap sepeda BMX	2	1,08
Bola voli	8	4,32
Bulutangkis	13	7,03
Karate	13	7,03
Panahan	24	12,97
Panjat tebing	7	3,78
Pencak silat	28	15,14
Renang	5	2,70
Senam	1	0,54
Sepak bola	9	4,86
Taekwondo	22	11,89
Lokasi atlet		
SKO Cibubur	51	27,57
PPLP Jawa Barat	67	36,22
PPLP DIY	24	12,97
PPLP NTB	43	23,24
Status gizi (IMT/U)		
Normal	160	86,49
Overweight	25	13,51

Tabel 3. Tingkat total pengetahuan gizi atlet (pra edukasi)

Kategori	n (%)
Sangat baik	0
Baik	1 (0,54)
Sedang	20 (10,81)
Rendah	164 (88,65)

penelitian ini. Dengan demikian, setelah adanya degradasi dan eksklusi subjek, total seluruh subjek yang mendapat intervensi sebanyak 185 atlet.

Subjek pada penelitian ini terdiri dari 95 atlet laki-laki dan 90 atlet perempuan dengan rentang usia 13-18 tahun yang berasal dari 13 cabang olahraga yang berbeda, antara lain angkat besi, atletik, balap sepeda BMX, bola voli, bulutangkis, karate, panahan, panjat tebing, pencak silat, renang, senam, sepak bola, dan taekwondo. Status gizi atlet diukur menggunakan indikator indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U) dan dikategorikan sesuai dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2022 tentang Standar Antropometri Anak. Secara umum, atlet memiliki status gizi normal (86,49%), tetapi masih terdapat sebagian kecil atlet yang memiliki status gizi *overweight* (13,51%) (**Tabel 2**).

Pengetahuan gizi atlet

Hasil pengukuran tingkat total pengetahuan gizi, meliputi pengetahuan gizi umum dan gizi olahraga, di awal penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar atlet memiliki tingkat pengetahuan gizi yang tergolong rendah dan tidak ada yang memiliki tingkat pengetahuan gizi yang tergolong sangat baik (**Tabel 3**). Data pada **Tabel 4** menampilkan sebagian besar item pertanyaan dengan skor terendah (paling banyak dijawab salah) yang merupakan item pertanyaan gizi olahraga, seperti penggunaan suplemen, kebutuhan protein atlet, serta rekomendasi hidrasi atlet. Sementara itu, sebagian besar item pertanyaan dengan skor tertinggi (paling banyak dijawab benar) merupakan item pertanyaan gizi umum.

Kuesioner diberikan sebelum dan sesudah edukasi untuk mengukur perubahan tingkat pengetahuan atlet setelah diberikan edukasi gizi oleh ahli gizi. Data rerata skor ANSKQ pre dan post edukasi menunjukkan bahwa ada peningkatan nilai rerata skor pengetahuan gizi umum, gizi olahraga, dan pengetahuan gizi secara keseluruhan setelah atlet mendapatkan edukasi gizi. Namun, peningkatan yang signifikan terjadi pada skor pengetahuan gizi olahraga dan total skor pengetahuan gizi ($p < 0,05$). Sementara itu, terjadi pula peningkatan skor pada pengetahuan gizi umum, tetapi peningkatan yang terjadi tidak signifikan ($p > 0,05$) (**Tabel 5**).

Tabel 4. Item pertanyaan dengan skor terendah dan tertinggi

	Item pertanyaan skor terendah	Item pertanyaan skor tertinggi
Pre-intervensi	Thiamin (Vitamin B1) diperlukan untuk mengedarkan oksigen menuju otot. (Item no.8)	Tubuh memiliki batas penggunaan protein untuk pembentukan otot. (Item no.6)
	Suplemen apakah yang belum terbukti dapat memperbaiki komposisi tubuh dan performa tanding? (Item no.34)	Kadar lemak pada margarin... (Item no.4)
	Berapa banyak protein yang direkomendasikan untuk dikonsumsi atlet secara umum setelah melakukan olahraga beban? (Item no.31)	Kadar lemak pada keju... (Item no.3)
	Suplemen vitamin C perlu selalu dikonsumsi atlet setiap hari. (Item no.24)	Kadar lemak pada madu... (Item no.5)
	Jumlah konsumsi kalsium yang diperlukan oleh atlet 15-24 tahun adalah 500 mg. (Item no.22)	Apakah 100 gram dada ayam memiliki protein yang cukup untuk mendukung pembentukan otot setelah latihan beban? (Item no.14)
Post-intervensi	Thiamin (Vitamin B1) diperlukan untuk mengedarkan oksigen menuju otot. (Item no.8)	Tubuh memiliki batas penggunaan protein untuk pembentukan otot. (Item no.6)
	Berapa banyak protein yang direkomendasikan untuk dikonsumsi atlet secara umum setelah melakukan olahraga beban? (Item no.31)	Kadar lemak pada keju... (Item no.3)
	Vitamin mengandung energi. (Item no.9)	Kadar lemak pada margarin... (Item no.4)
	Terkait hidrasi, para ahli merekomendasikan atlet untuk... (Item no.26)	Apakah 100 gram dada ayam memiliki protein yang cukup untuk mendukung pembentukan otot setelah latihan beban? (Item no.14)
	Suplemen apakah yang belum terbukti dapat memperbaiki komposisi tubuh dan performa tanding? (Item no.34)	Kadar lemak pada madu... (Item no.5)

Tabel 5. Rerata skor ANSKQ pre dan post edukasi

Parameter	Pre (Rerata ± SD)	Post (Rerata ± SD)	p-value
Total pengetahuan gizi (34 item)	28,68 ± 13,48	32,14 ± 14,20	0,014 ^a
Gizi umum (11 item)	40,30 ± 18,64	42,23 ± 20,91	0,238 ^{a,b}
Gizi olahraga (23 item)	23,13 ± 13,93	27,32 ± 14,12	0,018 ^{a,b}

*data tidak berdistribusi normal;

^ap-value dari hasil uji *paired t-test*; ^bp-value dari hasil uji non parametrik

BAHASAN

Kebiasaan makan seseorang dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, antara lain latar belakang budaya, preferensi rasa, nafsu makan, sikap terhadap gizi, serta pengetahuan terkait gizi [9]. Sebelum diberikan intervensi edukasi gizi, subjek pada penelitian ini sebagian besar memiliki tingkat pengetahuan gizi yang tergolong rendah dan tidak ditemukan subjek dengan tingkat pengetahuan gizi yang tergolong sangat baik. Pada penelitian serupa yang menilai pengetahuan gizi atlet dengan menggunakan kuesioner ANSKQ, sebanyak 83,3% atlet Yordania memiliki pengetahuan gizi umum dan gizi olahraga yang rendah [10]. Penelitian lain juga

mendukung bahwa pengetahuan gizi pada atlet dengan kelompok usia remaja cenderung rendah, yaitu dengan rata-rata skor 43,8% [3]. Salah satu faktor yang berperan dalam tingkat pengetahuan gizi pada atlet remaja adalah edukasi gizi yang sebagian besar dipengaruhi dari lingkungan keluarga [11]. Studi sebelumnya melaporkan bahwa sumber informasi yang didapatkan atlet bukan berasal dari *registered dietitian*, melainkan berasal dari pelatih dan orang tua [1]. Penelitian yang sama menilai tingkat pengetahuan gizi atlet dan pelatih menyebutkan bahwa hanya 9% atlet dan 35,9% pelatih yang memiliki pengetahuan gizi yang adekuat. Menurut studi, seseorang dengan tingkat pengetahuan gizi yang tinggi lebih mungkin untuk memenuhi kebutuhan gizinya [12,13].

Oleh karena itu, atlet perlu memiliki dasar pengetahuan gizi yang baik untuk dapat menerapkan kebiasaan makan yang baik dan optimal [12].

Pada penelitian terdahulu mengenai pemberian edukasi gizi terhadap atlet, intervensi edukasi gizi diberikan dalam waktu yang singkat (kurang dari 4 minggu). Sementara pemberian intervensi dengan jangka waktu yang lebih panjang tidak dilakukan terhadap atlet [6]. Penelitian ini menggunakan pendekatan grup konseling dan praktik sesuai dengan kebutuhan gizi atlet yang disusun dalam etiket makan dengan jangka waktu intervensi yang panjang yaitu selama dua bulan. Metode intervensi yang diberikan dalam penelitian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan pada pengetahuan gizi olahraga atlet. Pada program edukasi gizi, pendekatan secara individual antara ahli gizi dengan atlet memiliki peranan penting dalam meningkatkan pengetahuan gizi dan asupan gizi atlet [14,15]. Atlet voli perempuan yang mendapatkan edukasi gizi personal oleh ahli gizi olahraga juga memiliki nilai *post-test* pengetahuan yang meningkat secara signifikan [14].

Tingkat pengetahuan gizi yang diukur dengan menggunakan kuesioner ANSKQ menunjukkan hasil skor terendah pada pertanyaan seputar gizi olahraga dan skor tertinggi pada pertanyaan seputar gizi secara umum. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian serupa lainnya yang dilakukan di Irlandia dan Brazil [16,17]. Kedua penelitian tersebut menggunakan kuesioner ANSKQ untuk mengukur tingkat pengetahuan atlet dan hasilnya menunjukkan bahwa atlet memiliki tingkat pemahaman yang lebih tinggi mengenai pengetahuan gizi umum dibandingkan pengetahuan gizi olahraga. Item pertanyaan dengan skor tertinggi yaitu mengenai pengetahuan gizi umum berkaitan dengan kadar lemak pada keju (item no 3); margarin (item no 4); dan madu (item no 5). Sementara itu, item pertanyaan dengan skor terendah yaitu berkaitan dengan pengetahuan kebutuhan vitamin dan mineral atlet serta pengetahuan mengenai hidrasi pada atlet [16]. Sebaliknya, penelitian pada atlet di Australia melaporkan tingkat pemahaman yang lebih tinggi mengenai pengetahuan gizi olahraga dibandingkan pengetahuan gizi umum. Namun, penelitian tersebut menggunakan kuesioner yang berbeda dengan penelitian ini [18].

Peningkatan pengetahuan gizi olahraga meningkat secara signifikan setelah pemberian intervensi edukasi gizi pada atlet selama dua bulan. Peningkatan juga ditunjukkan pada pengetahuan gizi secara umum walaupun tidak signifikan. Pada studi sebelumnya yang juga menggunakan kuesioner ANSKQ, melaporkan peningkatan pengetahuan gizi olahraga (10%) pada atlet sepak bola tingkat SMA setelah mendapatkan edukasi gizi selama dua tahun [19]. Sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan peningkatan pengetahuan gizi olahraga sebesar 8,3% pada atlet renang remaja setelah diberikan intervensi edukasi gizi olahraga [17]. Peningkatan pengetahuan gizi olahraga pada penelitian ini tidak sebesar peningkatan yang terjadi pada penelitian lain karena perbedaan lama waktu intervensi dan subjek penelitian. Hasil *systematic review* menyimpulkan bahwa implementasi pemberian intervensi edukasi gizi secara konsisten menimbulkan perubahan positif terhadap kebiasaan makan dan pengetahuan gizi atlet. Peningkatan pengetahuan gizi pada atlet akan meningkatkan perilaku diet gizi seimbang yang dapat menunjang kesiapan fisik saat kompetisi [20]. Penelitian yang dilakukan pada atlet renang di Cyprus menunjukkan perubahan yang signifikan pada penurunan asupan makanan manis dan peningkatan penggunaan minyak zaitun di pola diet atlet laki-laki. Penelitian tersebut juga menunjukkan pemberian edukasi gizi dengan metode interaktif termasuk tur belanja bahan makanan, serta adanya pendampingan orang tua dapat memberikan efek positif terhadap peningkatan pengetahuan gizi atlet [21]. Penelitian ini tidak mengukur perubahan perilaku atlet dalam penerapan gizi seimbang. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya mengenai pemberian edukasi gizi terhadap atlet disarankan untuk menilai perubahan sikap dan perilaku atlet terhadap kebiasaan makan dan pemilihan bahan makanan yang dapat menunjang performa.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengetahuan atlet mengenai gizi umum dan gizi olahraga mengalami peningkatan. Perubahan signifikan terjadi pada pengetahuan gizi olahraga atlet. Namun demikian, atlet masih perlu mendapatkan penguatan edukasi mengenai suplemen, vitamin, mineral, dan

konsep hidrasi. Edukasi yang diberikan oleh ahli gizi perlu waktu yang lebih lama agar terjadi perubahan sikap dan perilaku yang dapat diukur dan dievaluasi lebih lanjut sehingga atlet mampu untuk melakukan pemilihan makanan secara mandiri yang sesuai dengan kebutuhannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak LPDP yang telah mendukung penelitian ini melalui skema Hibah Kompetisi RISPRO LPDP 2020 – 2022 (PRJ-106/LPDP/2019), mitra dari PPITKON dan Deputi III Kementerian Pemuda dan Olahraga RI, beserta jajaran pelaksana riset yang terlibat.

Pernyataan konflik kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik dalam penelitian ini

RUJUKAN

1. Torres-McGehee T, Pritchett K, Zippel D, Minton DM, Cellamare A, Sibilia M. Sports nutrition knowledge among collegiate athletes, coaches, athletic trainers, and strength and conditioning specialists. *J Athl Train*. 2012;47(2):205-11. doi: 10.4085/1062-6050-47.2.205
2. Dieny FF, Jauharany FF, Rahadiyanti A, Fitranti DY, Tsani AFA, Kurniawati DM. Program asuhan gizi olahraga (PAGO) atlet sepatu roda sebagai strategi memperbaiki profil status gizi, biokimia, dan kualitas asupan. *Jurnal Keolahragaan*. 2021;9(2):148-58. doi: 10.21831/jk.v9i2.34747
3. Bird SP, Rushton BD. Nutritional knowledge of youth academy athletes. *BMC Nutr*. 2020;6:35. doi: 10.1186/s40795-020-00360-9
4. Penggalih MHST, Juffrie M, Sudargo T, Sofro ZM. Correlation between dietary intake with anthropometry profile on youth football athletes in Indonesia. Article in *Asian Journal of Clinical Nutrition*. 2017;9:9-16. doi: 10.3923/ajcn.2017.9.16
5. Boidin A, Tam R, Mitchell L, Cox GR, O'Connor H. The effectiveness of nutrition education programmes on improving dietary intake in athletes: a systematic review. *Br J Nutr*. 2021;125(12):1359-73. doi: 10.1017/S0007114520003694
6. Tam R, Beck KL, Manore MM, Gifford J, Flood VM, O'Connor H. Effectiveness of education interventions designed to improve nutrition knowledge in athletes: a systematic review. *Sports Med*. 2019;49(11):1769-86. doi: 10.1007/s40279-019-01157-y
7. Foo WL, Faghy MA, Sparks A, Newbury JW, Gough LA. The effects of a nutrition education intervention on sports nutrition knowledge during a competitive season in highly trained adolescent swimmers. *Nutrients*. 2021;13(8):2713. doi: 10.3390/nu13082713
8. Tam R, Gifford JA, Beck KL. Recent developments in the assessment of nutrition knowledge in athletes. *Curr Nutr Rep*. 2022;11(2):241-52. doi: 10.1007/s13668-022-00397-1
9. Trakman GL, Forsyth A, Devlin BL, Belski R. A systematic review of athletes' and coaches' nutrition knowledge and reflections on the quality of current nutrition knowledge measures. *Nutrients* 2016;8(9):570. doi: 10.3390/nu8090570
10. Elshoryi NA, Trakman G, Al Kilani A. General and sports nutrition knowledge among Jordanian adult coaches and athletes: a cross-sectional survey. *PLoS One*. 2021;16(11):e0258123. doi: 10.1371/journal.pone.0258123
11. Vázquez-Espino K, Rodas-Font G, Farran-Codina A. Sport nutrition knowledge, attitudes, sources of information, and dietary habits of sport-team athletes. *Nutrients*. 2022;14(7):1345. doi: 10.3390/nu14071345
12. Werner EN, Guadagni AJ, Pivarnik JM. Assessment of nutrition knowledge in division I college athletes. *J Am Coll Health*. 2020;70(1):248-55. doi: 10.1080/07448481.2020.1740234
13. Spronk I, Kullen C, Burdon C, O'Connor H. Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. *Br J Nutr*. 2014;111(10):1713-26. doi: 10.1017/s0007114514000087
14. Valliant MW, Emplincourt HP, Wenzel RK, Garner BH. Nutrition education by a registered dietitian improves dietary intake and nutrition knowledge of a NCAA female volleyball team. *Nutrients*. 2012;4(6):506-16. doi: 10.3390/nu4060506
15. Hull MV, Neddo J, Jagim AR, Oliver JM, Greenwood M, Jones MT. Availability of a sports dietitian may lead to improved performance and recovery of NCAA division I baseball athletes. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017;14:29. doi: 10.1186/s12970-017-0187-6
16. Renard M, Kelly DT, Cheilleachair NN, Cathain CO. Evaluation of nutrition knowledge in female gaelic games players. *Sports*. 2020;8(12):154. doi: 10.3390/sports8120154
17. Duarte Junior MADS, Trakman GL, Mello JB, de Andrade MX, Carlet R, da Cunha VR, et al. Nutritional knowledge and eating habits of the national Brazilian

- futsal team. *Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2021;25(supl 1):e1393. doi: 10.14306/renhyd.25.S1.1393
18. Devlin BL, Belski R. Exploring general and sports nutrition and food knowledge in elite male Australian athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2015;25(3):225-32. doi: 10.1123/ijsnem.2013-0259
 19. Patton-Lopez MM, Manore MM, Branscum A, Meng Y, Wong SS. Changes in sport nutrition knowledge, attitudes/beliefs and behaviors following a two-year sport nutrition education and life-skills intervention among high schools soccer players. *Nutrients* 2018;10(11):1636. doi: 10.3390/nu10111636
 20. Sanchez-Diaz S, Yanci J, Castillo D, Scanlan AT, Raya-Gonzalez J. Effects of nutrition education interventions in team sport players: a systematic review. *Nutrients.* 2020;12(12):3664. doi: 10.3390/nu12123664
 21. Philippou E, Middleton N, Pistos C, Andreou E, Petrou M. The impact of nutrition education on nutrition knowledge and adherence to the Mediterranean Diet in adolescent competitive swimmers. *J Sci Med Sport.* 2017;20(4):328-32. doi: 10.1016/j.jsams.2016.08.023