

EFEK VITAMIN B12 DALAM MEMPERSINGKAT WAKTU REAKSI REKOGNISI MAHASISWA DENGAN OBESITAS

The Effect of Vitamin B12 in Shortening The Recognition Reaction Time of College Students With Obesity

Joanne Ardiya¹, Sylvia Tanumihardja², Decky Gunawan^{3*}

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha Bandung

²Bagian Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha Bandung

³Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha Bandung

* corresponding author

Email: decky.gunawan@maranatha.ac.id

Abstrak

Kondisi obesitas pada mahasiswa memengaruhi fungsi kognitif. Terdapat hubungan antara defisiensi kadar vitamin B12 dengan kondisi obesitas. Vitamin B12 merupakan mikronutrisi yang bermanfaat dalam menjaga kesehatan sistem saraf. Waktu reaksi rekognisi merupakan metode yang sederhana, valid, reliabel dan murah untuk menilai fungsi kognitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin B12 dalam mempersingkat waktu reaksi rekognisi mahasiswa dengan obesitas. Desain penelitian ini merupakan eksperimental semu (*quasi experimental*) dengan desain *simple randomized pre-test post-test with controlled group design*, dilakukan pada 40 subjek mahasiswa laki-laki yang obesitas, berumur 17-21 tahun, yang dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan (vitamin B12) dan kelompok kontrol (plasebo). Metode pengukuran waktu reaksi rekognisi dengan menggunakan aplikasi *Reaction Training* yang dilakukan dua kali yaitu *pre-test* dan *post-test* dengan intervensi vitamin B12 dan plasebo yang diberikan selama 30 hari. Data yang terkumpul dianalisis statistik dengan uji *Mann-Whitney* dengan $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan terhadap selisih rerata waktu reaksi pada kelompok subjek yang mengonsumsi vitamin B12 dengan kelompok subjek yang mengonsumsi plasebo pada mahasiswa dengan obesitas dengan nilai $p < 0,001$. Kesimpulan penelitian ini bahwa terdapat pengaruh pemberian vitamin B12 dalam mempersingkat waktu reaksi rekognisi mahasiswa dengan obesitas.

Kata kunci: Obesitas; Vitamin B12; Waktu Reaksi

Abstract

Obesity in university students affects cognitive function. There is an association between vitamin B12 deficiency and obesity. Vitamin B12 is a micronutrient that is beneficial in maintaining a healthy nervous system. Recognition reaction time is a simple, valid, reliable and inexpensive method to assess cognitive function. This study aims to determine the effect of vitamin B12 administration in shortening the recognition reaction time of students with obesity. This research design is a quasi-experimental with a simple randomized pre-test post-test with controlled group design, conducted on 40 obese male student subjects, aged 17-21 years, who were divided into two groups, namely the treatment group (vitamin B12) and the control group (placebo). The method of measuring recognition reaction time using the Reaction Training application was carried out twice, namely pre-test and post-test with



vitamin B12 and placebo interventions given for 30 days. The collected data were statistically analyzed with the Mann-Whitney test with $\alpha = 0.05$. The results showed a very significant difference in the mean difference in reaction time in the subject group taking vitamin B12 with the subject group taking placebo in obese students with a p value <0.001 . The conclusion of this study is that there is an effect of vitamin B12 administration in shortening the recognition reaction time of students with obesity.

Keywords: Obesity; Vitamin B12; Reaction Time

PENDAHULUAN

Waktu reaksi dapat diartikan sebagai lamanya waktu yang dibutuhkan seseorang dari awal pemberian stimulus sampai terjadinya suatu reaksi dari orang tersebut¹. Waktu reaksi rekognisi adalah salah satu jenis percobaan dengan pemberian beberapa jenis stimulus, dimana partisipan hanya boleh memberikan reaksi terhadap satu stimulus yang telah ditentukan². Waktu reaksi telah diketahui sebagai salah satu metode yang sederhana, valid, reliabel dan murah untuk menilai fungsi kognitif seseorang³. Waktu reaksi rekognisi melibatkan aktivitas yang lebih kompleks karena harus ada proses memilih stimulus dan menghindari distraktor, sehingga lebih menggambarkan proses kognitif seseorang. Diketahui bahwa waktu reaksi dapat menilai kecepatan proses informasi, atensi, konsentrasi, dan kewaspadaan yang merupakan faktor memengaruhi proses belajar yang diduga terkait dengan fungsi kognitif. Jika seseorang memiliki fungsi kognitif yang maksimal maka diharapkan proses belajar juga akan terlaksana secara optimal, sehingga dapat memberikan pengaruh berupa prestasi akademik yang lebih baik⁴. Penelitian sebelumnya mengenai efek suplementasi terhadap fungsi kognitif juga menggunakan parameter waktu reaksi^{3,5}.

Penurunan kognitif dapat dipengaruhi oleh kondisi kesehatan, salah satunya adalah obesitas pada pelajar⁶. Obesitas adalah kondisi ketika seseorang memiliki IMT $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ ⁷. Suatu studi memaparkan bahwa terdapat beberapa faktor yang berkorelasi terhadap peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada mahasiswa, yaitu makanan cepat saji, minuman ringan, stres, dan makanan manis⁸. Diet obesogenik memiliki tipe konsumsi makanan proses yang tinggi lemak dan gula sederhana namun rendah mikronutrien yang berimbas pada kurangnya pemenuhan vitamin dan mineral⁹. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, individu dengan sindrom metabolik mengalami perubahan pada jaringan otaknya yaitu mengalami proses neuroinflamasi, stres oksidatif, metabolisme lipid pada otak yang berlangsung abnormal, termasuk terjadi hipoperfusi dan gangguan pada reaktivitas vaskular. Kondisi tersebut menyebabkan penurunan aliran darah ke otak berdampak negatif terhadap fungsi oligodendrosit sehingga berimplikasi gangguan pada struktur selubung myelin dan proses metabolik bagi akson^{10,11}.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa terdapat hubungan antara defisiensi vitamin B12 dengan obesitas^{12,13}. Vitamin B12 memiliki fungsi dalam sintesis mielin, metabolisme saraf, dan regenerasi neuronal¹⁴. Vitamin B12 berefek positif pada pemulihan fungsi motorik dan sensorik, dan perbaikan fungsi saraf dengan kecepatan konduksi saraf sensorik fisiologis tercapai¹⁵.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai pengaruh vitamin B terhadap waktu reaksi memberikan hasil yang berbeda. Penelitian oleh Ranti dan Jenie menyimpulkan bahwa pemberian vitamin B1, B6, B12 terhadap waktu reaksi sederhana tidak berbeda bermakna pada kelompok intervensi dengan kelompok kontrol yang hanya diberikan plasebo¹⁶. Namun penelitian Aprianto menyimpulkan satu kali pemberian suplementasi vitamin B kompleks sediaan sirup berefek mempercepat waktu reaksi sederhana pada partisipan laki-laki usia dewasa muda¹⁷. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh vitamin B12 terhadap waktu reaksi pada mahasiswa dengan obesitas.

Waktu reaksi yang digunakan adalah waktu reaksi rekognisi karena lebih bermakna dalam menunjukkan fungsi kognitif.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental semu dengan desain *simple randomized pre-test post-test with controlled group design*. Metode ini telah diajukan dan disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha dengan nomor surat 091/KEP/IV/2023.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri atas mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah mengisi *informed consent*. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah laki-laki berusia 17-21 tahun dengan $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ dan bersedia secara sukarela menjadi subjek penelitian dan menjalani protokol penelitian yang ditentukan. Kriteria eksklusinya meliputi subjek yang sedang sakit, mengonsumsi obat-obatan yang memengaruhi Sistem Saraf Pusat (SSP), mengonsumsi makanan dan minuman yang memengaruhi SSP seperti kopi, teh, alkohol, satu hari sebelum pemeriksaan dan pada hari pemeriksaan, serta penderita epilepsi.

Pengambilan Data

Metode sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu mencari subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Variabel independen yang digunakan adalah pemberian vitamin B12, variabel dependen adalah waktu reaksi rekognisi, dan variabel *counfounding* yang digunakan adalah obesitas. Penelitian dilakukan dengan mengukur waktu reaksi menggunakan aplikasi *Reaction Training*. Subjek penelitian diminta untuk menekan tombol reaksi pada saat diberi stimulus warna merah, dan mengabaikan pada saat diberi stimulus warna hijau (distraktor). Setiap subjek akan diberikan 5 kali tes, rata-rata waktu reaksi diambil sebagai data hasil penelitian. Pengukuran waktu reaksi rekognisi dilakukan sebelum pemberian (hari ke-0) dan setelah pemberian (hari ke-31). Vitamin B12 atau plasebo diberikan selama 30 hari dengan dosis satu kali sehari, diminum pada pagi hari sesudah makan.

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan uji *Mann-Whitney* dengan $\alpha = 0,05$ karena data yang diperoleh tidak terdistribusi normal. Uji *Mann-Whitney* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok percobaan.

HASIL DAN DISKUSI

Dalam pelaksanaannya, didapatkan 40 mahasiswa laki-laki yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta telah mengisi *informed consent*. Gambaran subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar subjek penelitian berusia 19 tahun (30%), sedangkan subjek penelitian berusia 17 tahun memiliki jumlah yang paling sedikit (5%). Berdasarkan kategori IMT, 50% subjek tergolong dalam kategori *obese 1*, dan sisanya *obese 2*. Rerata IMT adalah $30,89 \text{ kg/m}^2$ dengan standar deviasi 3,957.

Tabel 1. Distribusi usia dan IMT subjek penelitian

Usia (tahun)	Jumlah dan Persentase (n, %)	Kategori IMT	Jumlah dan Persentase (n, %)	Rerata IMT (kg/m ²)
17	2 (5%)	Obese 1	20 (50%)	30,89051 ± 3,957
18	7 (17,5%)	Obese 2	20 (50%)	
19	12 (30%)			
20	10 (25%)			
21	9 (22,5%)			
TOTAL	40 (100%)		40 (100%)	

Berdasarkan hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai $p=0,034$ ($p < 0,05$), yang berarti bahwa data penelitian ini terdistribusi secara tidak normal, sehingga uji statistik yang akan digunakan adalah uji non-parametrik *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* untuk selisih rerata waktu reaksi rekognisi *pre-test* dan *post-test* pada intervensi pemberian vitamin B12 dan plasebo pada subjek laki-laki dewasa muda dengan obesitas terlihat pada Tabel 2. Median selisih rerata waktu reaksi rekognisi pada subjek penelitian yang mengonsumsi vitamin B12 adalah 17,50 (-8 – 85,4), dengan selisih hasil *pre-test* dan *post-test* sebesar 24,82 ms. Sedangkan median selisih rerata waktu reaksi rekognisi pada subjek penelitian yang mengonsumsi plasebo adalah -5,70 (-41,2 – 69,0) dengan selisih hasil *pre-test* dan *post-test* sebesar -6,5 ms. Hasil analisis uji *Mann-Whitney* didapatkan nilai $p < 0,001$, yang berarti terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara selisih rerata waktu reaksi rekognisi dari kelompok yang mengonsumsi vitamin B12 dengan kelompok yang mengonsumsi plasebo.

Tabel 2. Hasil rerata uji waktu reaksi rekognisi

Kelompok Intervensi	Jumlah (n)	Rerata Pre-test (ms)	Rerata Post-Test (ms)	Selisih (ms)	Median	Min-Maks	Nilai p
Vitamin B12	20	480,95	456,13	24,82	17,50	(-8) – (85,4)	0,000
Plasebo	20	473,42	479,92	-6,5	-5,70	(-41,2) – (69,0)	

Beberapa penelitian yang telah dipublikasi menunjukkan bahwa vitamin B12 yang diabsorpsi pada ileum distal akan melewati enterosit dan pada akhirnya akan sampai pada sirkulasi darah. Vitamin B12 berperan sebagai kofaktor enzim *methyalmalonyl-CoA mutase* dan enzim *methionine synthase* yang berperan dalam kesehatan saraf^{14,18}. Vitamin B12 sebagai koenzim *methyalmalonyl-CoA mutase* berperan pada proses pembentukan *propionyl-CoA* dari hasil proses oksidasi asam lemak rantai ganjil di membran sel saraf, sehingga pemberian suplementasi vitamin B12 dapat mencegah penumpukan *propionyl-CoA* dan mencegah adanya gangguan pada sintesis mielin^{14,18}.

Selain itu, vitamin B12 sebagai koenzim *methionine synthase* juga memengaruhi sintesis mielin dan kesehatan saraf. Vitamin B12 berperan dalam sintesis *S-adenosylmethionine* (SAM) yang terlibat dalam metilasi dan pembentukan DNA serta RNA. Kekurangan vitamin B12 juga dapat berpengaruh pada penumpukan homosistein yang bersifat merusak saraf dan berdampak negatif pada proses sintesis mielin. Pemberian suplementasi vitamin B12 dapat mencegah kerusakan saraf serta memelihara kesehatan dengan mencegah demielinisasi^{14,18}. Oleh karena itu, pemberian vitamin B12 pada penelitian ini diduga dapat menjaga pasien dari kerusakan saraf (menjaga selubung mielin), sehingga mempersingkat waktu reaksi rekognisi jika dibandingkan dengan perlakuan plasebo.

Hasil pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Servalish pada 14 perempuan usia dewasa muda¹⁹. Dalam penelitian tersebut, intervensi vitamin B12 pada kelompok perlakuan memberikan pengaruh signifikan untuk menurunkan waktu reaksi visual dibandingkan dengan kelompok subjek dengan intervensi pemberian plasebo.

Terdapat beberapa faktor lainnya yang dapat memengaruhi hasil penelitian ini, antara lain tidak dilakukannya pengukuran kadar vitamin B12 serum pada subjek penelitian. Selain itu, absorpsi vitamin B12 juga bersifat individual. Salah satu hal yang dapat memengaruhi kemampuan absorpsi vitamin B12 adalah gangguan pada gastrointestinal pada keadaan yang dapat memengaruhi keasaman cairan lambung seperti keadaan akloridia^{20,21}. Insufisiensi pankreas juga dapat berpengaruh terhadap proses absorpsi vitamin B12¹⁸. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan pemeriksaan parameter kadar vitamin B12 dan domain fungsi kognitif lainnya.

KESIMPULAN

Pemberian vitamin B12 mempersingkat waktu reaksi rekognisi pada laki-laki dewasa muda dengan obesitas.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Barett KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL. *Ganong's Review of Medical Physiology*. 23rd ed. New York: McGraw-Hill; 2009.
2. Badau D, Baydil B, Badau A. Differences Among Three Measures of Reaction Time Based on Hand Laterality in Individual Sports. *Sports*. 2018;6(2). doi:10.3390/sports6020045
3. Jakobsen LH, Sorensen JM, Rask IK, Jensen BS, Kondrup J. Validation of Reaction Time as A Measure of Cognitive Function and Quality of Life in Healthy Subjects and Patients. *Nutrition*. 2011;27(5):561-570. doi:10.1016/j.nut.2010.08.003
4. Prabu Kumar A, Omprakash A, Kuppusamy M, et al. How Does Cognitive Function Measured by The Reaction Time and Critical Flicker Fusion Frequency Correlate With The Academic Performance of Students? *BMC Med Educ*. 2020;20(1). doi:10.1186/s12909-020-02416-7
5. Ueno A, Hamano T, Enomoto S, et al. Influences of Vitamin B12 Supplementation on Cognition and Homocysteine in Patients with Vitamin B12 Deficiency and Cognitive Impairment. *Nutrients*. 2022;14(7). doi:10.3390/nu14071494
6. Shi Y, Yu H, Di S, Ma C. Body Mass Index and Academic Achievement Among Chinese Secondary School Students: The Mediating Effect of Inhibitory Control and the Moderating Effect of Social Support. *Front Psychol*. 2022;13. doi:10.3389/fpsyg.2022.835171
7. World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific. The Asia-Pacific Perspective : Redefining Obesity and Its Treatment. Health Communications Australia; 2000. Cited February 9, 2023. Available from https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206936/0957708211_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Wan Mohamed Radzi C, Salarzadeh Jenatabadi H, Alanzi A, Mokhtar M, Mamat M, Abdullah N. Analysis of Obesity among Malaysian University Students: A Combination Study with the Application of Bayesian Structural Equation Modelling and Pearson Correlation. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(3):492. doi:10.3390/ijerph16030492
9. Kennedy DO. B Vitamins and The Brain: Mechanisms, Dose And Efficacy—A Review. *Nutrients*. 2016;8(2). doi:10.3390/nu8020068
10. Stadelmann C, Timmler S, Barrantes-Freer A, Simons M. Myelin in the Central Nervous System: Structure, Function, and Pathology. *Physiol Rev*. 2019;99:1381-1431. doi:10.1152/physrev.00031.2018.-Oligodendro
11. Burzynska AZ, Anderson C, Arciniegas DB, et al. Metabolic Syndrome and Adiposity: Risk Factors for Decreased Myelin in Cognitively Healthy Adults. *Cereb Circ Cogn Behav*. 2023;5. doi:10.1016/j.cccb.2023.100180
12. Baltaci D, Kutlucan A, Turker Y, Yilmaz A, Karacam S, Deler H, Ucgun T, Kara IH. Association of Vitamin B12 with Obesity, Overweight, Insulin Resistance and Metabolic Syndrome, and Body Fat Composition; Primary Care-Based Study. *Medicinski Glasnik*. 2013;10(2).
13. Zhu J, Chen C, Lu L, Shikany JM, D'Alton ME, Kahe K. Folate, Vitamin B6, and Vitamin B12 Status in Association With Metabolic Syndrome Incidence. *JAMA Netw Open*. 2023;6(1):e2250621. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.50621
14. Calderón-Ospina CA, Nava-Mesa MO. B Vitamins in The Nervous System: Current Knowledge of The Biochemical Modes of Action and Synergies of Thiamine, Pyridoxine, and Cobalamin. *CNS Neurosci Ther*. 2019;26(1):5-13. doi:10.1111/cns.13207
15. Baltrusch S. The Role of Neurotropic B Vitamins in Nerve Regeneration. *BioMed Research International*. 2021;2021(1):9968228. doi:10.1155/2021/9968228
16. Ranti I, Jenie IM. Pengaruh Kombinasi Vitamin Oral B1, B6 dan B12 Terhadap Waktu Reaksi Pada Subjek Dewasa Muda Yang Sehat: Studi Acak Terkendali. *Biomedika*. 13(1):1-1. doi:10.23917/biomedika.v13i1.9883

17. Aprianto R. Pengaruh Pemberian Suplemen Vitamin B Kompleks Terhadap Waktu Reaksi Sederhana Pada Laki-Laki Dewasa. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha; 2015.
18. Kennelly PJ, Botham KM, McGuinness OP, Rodwell VW, Weil PA. Harper's Illustrated Biochemistry. 32nd ed. New York: McGraw Hill; 2023.
19. Servalish SM. The Effect of Vitamin B-12 Supplementation on Visual Reaction Time in Young Adult Females. [Theses and Dissertation] Mississippi State University; 2023.
20. Shane B. Folate and Vitamin B12 Metabolism: Overview and Interaction with Riboflavin, Vitamin B6, and Polymorphisms. Food Nutr Bull. 2008;29(2_suppl1):S5-S16. doi:10.1177/15648265080292S103
21. Mohamed M, Thio J, Thomas RS, Phillips J. Pernicious Anaemia. The BMJ. 2020;369. doi:10.1136/bmj.m1319