

# PENGARUH KOMBINASI VITAMIN ORAL B1, B6 DAN B12 TERHADAP WAKTU REAKSI PADA SUBJEK DEWASA MUDA YANG SEHAT: STUDI ACAK TERKENDALI

## *THE EFFECT OF ORAL VITAMINS COMBINATION B1, B6 AND B12 ON THE REACTION TIME IN HEALTHY YOUNG ADULT SUBJECTS: RANDOMIZED CONTROL TRIAL STUDY*

Imaniar Ranti<sup>1</sup>, Ikhlas Muhammad Jenie<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

<sup>2</sup>Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Korespondensi: Dr. dr. Ikhlas Muhammad Jenie, M.Med.Sc. Email: [ikhlas.muhammad@umy.ac.id](mailto:ikhlas.muhammad@umy.ac.id)

### ABSTRAK

Waktu reaksi adalah waktu yang diperlukan oleh makhluk hidup untuk berespon secara sengaja terhadap stimulus yang diberikan. Waktu reaksi ini mampu menunjukkan kemampuan koordinasi sistem saraf motorik dan sensorik. Waktu reaksi akan menurun saat terjadi penurunan fungsi sistem saraf. Salah satu vitamin yang dapat menjaga fungsi saraf adalah kombinasi vitamin oral B1, B6 dan B12. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek pemberian vitamin oral B1, B6, dan B12 terhadap waktu reaksi. Desain penelitian menggunakan uji acak terkendali double blind. Subyek sebanyak 20 orang laki-laki dan perempuan usia 18-20 tahun, yang terbagi secara acak 10 orang sebagai kelompok intervensi dan 10 orang sebagai kelompok kontrol. Kombinasi vitamin oral B1 100 mg, B6 200 mg dan B12 200 mcg diberikan dalam bentuk kapsul dan diminum satu kali sehari selama 14 hari. Subyek kelompok kontrol diberi kapsul yang berisi amyllum lactose sebagai plasebo. Pada hari ke-14, dilakukan pengukuran waktu reaksi sederhana dan waktu reaksi pilihan menggunakan alat pengukur kecepatan respon. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna waktu reaksi sederhana dan waktu reaksi pilihan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Akan tetapi, pada sub analisis berdasarkan gender, subyek perempuan kelompok intervensi mempunyai waktu reaksi pilihan yang lebih cepat dibandingkan kontrol.

**Kata Kunci:** Waktu Reaksi, Kombinasi Vitamin Oral B1, B6, B12, Uji Acak Terkendali

### ABSTRACT

Reaction time is the time it takes for organisme to respond the given stimulus voluntarily. This reaction time is a good indicator of sensorimotor nervous system coordination. The reaction time will decrease when there is a decrease in nervous system function. One of the vitamins that can maintain nerve function is an combination of oral vitamins B1, B6 and B12. This study aimed to examine the effect of oral vitamins B1, B6, and B12 on reaction time. The study design used a double blind randomized controlled trial. Subjects were 20 men and women aged 18-20 years, which were randomly divided 10 people as the intervention group and 10 people as the control group. The combination of oral vitamins B1 100 mg, B6 200 mg and B12 200 mcg were given in capsule form and taken once a day for 14 days. The control group subjects were given a capsule containing amyllum lactose as a placebo. On day 14<sup>th</sup>, a simple and selected reaction time was measured using a response velocity measuring device. The results of this study indicate that there were no significant difference in simple and selected reaction time between the intervention group and the control group. In a further analysis stratified by gender, female subjects in the intervention group had a faster selected reaction time than controls.

**Keywords:** Reaction Time, Oral Vitamin B1, B6, B12, Randomized Controlled Trial

**How To Cite:** Ranti, I., & Jenie, I. (2021). PENGARUH KOMBINASI VITAMIN ORAL B1, B6 DAN B12 TERHADAP WAKTU REAKSI PADA SUBJEK DEWASA MUDA YANG SEHAT: STUDI ACAK TERKENDALI. *Biomedika*, 13(1), 1-11. doi:<https://doi.org/10.23917/biomedika.v13i1.9883>

**DOI:** <https://doi.org/10.23917/biomedika.v13i1.9883>

## PENDAHULUAN

Salah satu ciri makhluk hidup adalah kemampuannya untuk merespon stimulus. Kemampuan tersebut mencerminkan fungsi beberapa sistem dalam tubuh, terutama sistem saraf. Aspek yang dinilai dalam kemampuan berespon tersebut adalah kecepatan dan ketepatan respon (Vishteh *et al.*, 2019).

Waktu yang diperlukan oleh makhluk hidup untuk secara sengaja (*voluntarily*) memberikan respon yang sesuai terhadap stimulus yang diberikan disebut dengan waktu reaksi. Waktu reaksi menunjukkan waktu yang diperlukan oleh korteks serebri untuk menyadari adanya stimulus dan menjalankan proses mental yang sesuai (*perception time*) (Reigal *et al.*, 2019).

Beberapa penelitian yang mengamati perubahan waktu reaksi telah banyak dilakukan, antara lain Muley *et al.* (2016) yang menilai dampak stres terhadap waktu reaksi pada mahasiswa kedokteran. Waktu reaksi pilihan digunakan untuk mengevaluasi kinerja kognitif mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stres ujian memperpanjang waktu reaksi visual dan auditori.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Cariappa & Mohanraj (2018) juga menunjukkan

bahwa stres ujian akan mempengaruhi fungsi kognitif, dengan hasil penelitiannya menunjukkan pada mahasiswa kedokteran laki-laki memiliki waktu reaksi yang lebih cepat dibandingkan dengan mahasiswa kedokteran perempuan untuk rangsangan pendengaran dan visual.

Dari penelitian Jain *et al.* (2015) diketahui ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi waktu reaksi antara usia, jenis kelamin, penggunaan dominan tangan kiri atau kanan, penglihatan pusat versus perifer, latihan, tingkat kelelahan, puasa, siklus pernapasan, tipe kepribadian, olahraga, dan kecerdasan seseorang. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil mahasiswa kedokteran laki-laki memiliki waktu reaksi yang lebih cepat dibandingkan dengan mahasiswa kedokteran perempuan untuk rangsangan pendengaran dan visual. Mahasiswa kedokteran yang berolahraga secara teratur juga memiliki waktu reaksi yang lebih cepat jika dibandingkan dengan mahasiswa kedokteran yang kurang aktif bergerak.

Salah satu vitamin yang diketahui memiliki fungsi menjaga sistem kesehatan sistem saraf adalah vitamin B. Vitamin B diperlukan oleh tubuh sebagai koenzim dalam glikolisis serta siklus asam sitrat. Vitamin B1,

B6, dan B12 juga diketahui mampu meningkatkan fungsi untuk perbaikan / sintesis RNA/DNA, produksi energi, metilasi genomik dan non genomik, serta sintesis berbagai zat kimia untuk sistem saraf. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan vitamin B perlu diperhatikan agar tidak terjadi defisiensi vitamin B yang dapat menimbulkan berbagai manifestasi kelainan sistem saraf (Calderón-Ospina and Nava-Mesa, 2020; Kennedy, 2016).

Dari berbagai penjelasan tersebut maka penelitian bertujuan untuk mengkaji efek pemberian vitamin B1, B6, dan B12 terhadap waktu reaksi pada mahasiswa kedokteran.

## METODE

Penelitian ini mengkaji pengaruh kombinasi vitamin B1, B6, dan B12 terhadap waktu reaksi, dilakukan uji acak terkendali, buta ganda dan *post-test only*. Penelitian ini telah mendapatkan surat persetujuan etik dari KEPK FK UMS No. 3030/B.1/KEPK-FKUMS/IX/2020

Sampel penelitian mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (FKIK UMY) yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi usia, antara 20 – 30 tahun, indeks masa tubuh 20,7 – 26,4 kg/m<sup>2</sup> bagi

subyek laki-laki dan 19,1 – 25,8 kg/m<sup>2</sup> bagi subyek perempuan, serta dalam kondisi sehat pada saat menjalani penelitian. Indeks massa tubuh (IMT) dihitung dengan rumus:  $IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan}^2 (\text{m}^2)}$ . Kriteria eksklusi yang digunakan meliputi bukan perokok, bukan pengonsumsi alkohol, dan tidak menderita penyakit saraf, berdasarkan kuesioner. Kriteria eksklusi yang lain adalah tidak kidal, tidak buta warna berdasarkan tes buta warna dengan menggunakan buku Ishihara, tidak ada gangguan pendengaran berdasarkan tes fungsi pendengaran dengan menggunakan garpu tala, dan tidak dalam keadaan cemas berdasarkan *Analog Anxiety Scale (AAS)* yang merupakan modifikasi *Hamilton Rating Scale for Anxiety (HRSA)* (Ramdan, 2019; Moussa, 2020; Kurniasari *et al.*, 2016). Sebanyak 20 orang mahasiswa FKIK UMY yang terdiri dari 10 orang mahasiswa perempuan dan 10 orang mahasiswa laki-laki, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta bersedia mengikuti penelitian ini. Setelah mendapatkan penerangan yang layak mengenai topik, jalannya, dan risiko penelitian, subyek penelitian menandatangani *informed consent*.

Protokol penelitian adalah sebagai berikut: secara random, subyek penelitian dibagi

menjadi dua kelompok, yaitu kelompok intervensi dan kontrol, dengan mempertimbangkan perbandingan jenis kelamin 1:1 untuk tiap kelompok. Kelompok intervensi mendapatkan empat belas buah kapsul yang berisi kombinasi vitamin B1 100 mg, B6 200 mg dan B12 200 mcg, sedangkan kelompok kontrol mendapatkan empat belas buah kapsul plasebo (*Amylum lactose*). Kedua jenis kapsul tersebut disiapkan oleh farmasis dan serupa dalam bentuk, warna dan berat kasarnya. Obat tersebut harus diminum oleh tiap subyek dalam tiap kelompok yang sesuai, satu kapsul tiap hari selama empat belas hari. Baik subyek penelitian ataupun peneliti tidak mengetahui jenis obat yang diminum oleh tiap subyek penelitian (buta ganda atau *double blind*) sampai dengan akhir penelitian.

Pada hari terakhir minum obat (hari ke-14) dilakukan pengukuran waktu reaksi dengan menggunakan alat pengukur kecepatan respon yang telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Cara kerja alat tersebut adalah dimulai dengan menekan tombol "On" untuk menghidupkan. Setelah Alat Pengukur Kecepatan Respon aktif, penguji duduk di belakang alat tersebut dan siap memberikan stimulus, sedangkan subyek penelitian duduk di

depan alat tersebut dengan tangan siap berada di atas di antara tombol "Off" buzer dan lampu. Penguji memberikan salah satu di antara dua stimulus, yaitu cahaya atau suara, tanpa diketahui oleh subyek penelitian. Apabila penguji memberikan stimulus cahaya maka lampu akan menyala, sedangkan apabila penguji memberikan stimulus suara maka buzer akan mengeluarkan bunyi. Setelah penguji mengaktifkan salah satu stimulus, maka subyek harus dengan cepat menjawab stimulus tersebut dengan menekan tombol "Off" yang sesuai dengan stimulus yang diberikan. Apabila subyek dapat menjawab stimulus dengan respon yang sesuai dan dalam waktu sama dengan atau kurang dari satu detik maka papan *display* akan menampilkan waktu reaksi subyek tersebut. Akan tetapi, apabila subyek menjawab stimulus dengan respon yang tidak sesuai atau dalam waktu lebih lama dari satu detik maka papan *display* tidak akan menampilkan waktu reaksi subyek tersebut dan akan menunjukkan tampilan "Error". Waktu reaksi yang dapat diukur dengan menggunakan Alat Pengukur Kecepatan Respon adalah waktu reaksi sederhana terhadap stimulus cahaya, waktu reaksi sederhana terhadap stimulus suara, dan waktu reaksi pilihan terhadap stimulus cahaya atau suara.

Sebagai persiapan pengukuran waktu reaksi, paling tidak 1-2 jam sebelumnya, subyek tidak makan makanan berat, minum minuman yang mengandung teh dan kopi, serta menghindari olah raga. Sebelum pengukuran dimulai, subyek diberi kesempatan untuk latihan sebanyak tiga kali. Pengukuran dilakukan untuk waktu reaksi sederhana terhadap cahaya, waktu reaksi sederhana terhadap suara, dan waktu reaksi pilihan antara stimulus cahaya dan suara, dengan jeda 15 detik. Pada pengukuran waktu reaksi sederhana, masing-masing stimulus cahaya dan suara diberikan sebanyak sepuluh kali, sedangkan pada pengukuran waktu reaksi pilihan stimulus cahaya dan suara diberikan secara setimbang bergantian sehingga mencapai total sepuluh kali. Waktu reaksi subyek akan terpampang pada papan *display* sehingga dapat dicatat. Apabila papan *display* menunjukkan "Error" maka pengukuran diulang. Pengambilan sepuluh pengukuran waktu reaksi adalah cukup, meskipun minimum (Kosinski, 2010). Jadi setelah pengukuran didapatkan rata-rata waktu reaksi sederhana terhadap stimulus cahaya, rata-rata waktu reaksi sederhana terhadap stimulus suara, dan rata-rata waktu reaksi pilihan untuk masing-masing subyek. Pada akhir pengukuran, status grup subyek

penelitian dibuka untuk diketahui oleh subyek dan peneliti (*disclosure*).

Data dikelola dengan menggunakan program Excell 2003 dan diolah dengan menggunakan SPSS versi 13.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Tes normalisasi data dengan menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil data yang terdistribusi normal ditampilkan berupa rerata  $\pm$  simpang baku, sedangkan untuk data terdistribusi tidak normal, hasil ditampilkan berupa median dengan kisaran inter-kuartil. Guna mengetahui perbedaan bermakna dalam hal waktu reaksi antara kelompok intervensi dan kontrol, penelitian ini menggunakan Uji t untuk dua variabel yang tidak berkaitan (*independent T-test*) untuk data yang terdistribusi normal dan Uji Mann-Whitney untuk data yang terdistribusi tidak normal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik pada seluruh subjek pada penelitian ini tidak memiliki perbedaan yang bermakna dalam hal usia, indeks masa tubuh, dan skor kecemasan (Tabel 1).

Tabel 1  
Karakteristik subyek penelitian

Karakteristik	Kelompok intervensi	Kelompok kontrol
Jenis kelamin	♂5 dan ♀5	♂5 dan ♀5
Rerata usia (tahun)	21 (20-22)	21 (20-22)

IMT (kg/m <sup>2</sup> )	21,82 (2,1)	21,78 (2,7)
Skor kecemasan	20 (0 – 40)	5 (0 – 50)

Keterangan. IMT = indeks masa tubuh. Data dengan distribusi normal ditampilkan berupa rerata (simpang baku). Data dengan distribusi tidak normal ditampilkan berupa median (kuartil bawah – kuartil atas).

Pada penelitian ini didapatkan skor kecemasan yang diukur dengan menggunakan kuesioner *Analog Anxiety Scale* (AAS) adalah kurang dari 150, sehingga diinterpretasikan sebagai tidak cemas.

Penelitian ini mendapatkan bahwa subyek perempuan, namun tidak subyek laki-laki, yang mendapat kombinasi vitamin oral B1, B6, dan B12 mempunyai waktu reaksi pilihan yang secara bermakna lebih cepat daripada kelompok kontrol (lihat tabel 3 dan tabel 4). Hal ini dimungkinkan karena adanya pengaruh pemberian vitamin B1, B6, dan B12 yang mampu mengoptimalkan kerja sel-sel saraf. Vitamin B1 (tiamin) terlibat dalam metabolisme karbohidrat, yang merupakan sumber energi sel-sel saraf. Defisiensi vitamin B1 terkait dengan gejala-gejala neurologik, seperti polineuritis dan encephalopati. Vitamin B6 (piridoksin) dapat menurunkan kadar beberapa neurotransmitter, seperti neurotransmitter penghambat gamma-aminobutyric acid (GABA) serta diperlukan dalam proses mielinisasi. Kebutuhan sel-sel

saraf terhadap vitamin B12 (kobalamin) terbukti ketika terjadi defisiensi vitamin B12 timbul kerusakan irreversibel sel-sel saraf (Calderón-Ospina and Nava-Mesa, 2020; Kennedy, 2016; Nawaz *et al.*, 2020).

### **Pengaruh Kombinasi Vitamin B1, B6, dan B12 per Oral terhadap Waktu Reaksi**

Hasil penelitian setelah dilakukan pengukuran waktu reaksi didapatkan bahwa kelompok intervensi dan kelompok kontrol tidak berbeda bermakna dalam hal waktu reaksi sederhana, baik terhadap stimulus cahaya ataupun suara. Subyek kelompok intervensi mempunyai waktu reaksi pilihan yang lebih cepat daripada subyek kelompok kontrol, tetapi perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik (tabel 2).

**Tabel 2**  
**Perbandingan Waktu Reaksi**

Jenis Waktu reaksi	Kelompok intervensi (n = 10)	Kelompok kontrol (n = 10)	Nilai p
Sederhana stimulus cahaya	356,53 ± 58,6	350,64 ± 87,9	0,86
Sederhana stimulus suara	330,71 ± 52,0	328,30 ± 81,2	0,94
Pilihan	377,65 ± 39,1	403,71 ± 76,7	0,36

Keterangan. Data ditampilkan berupa rerata (simpang baku). Data waktu reaksi ditampilkan dengan satuan milidetik.

Pada penelitian ini juga didapatkan bahwa kecepatan waktu reaksi akan lebih cepat pada pemberian stimulus suara dibandingkan pada pemberian stimulus cahaya pada seluruh

kelompok subjek, walaupun tidak berbeda bermakna (tabel 2). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Jain *et al.* (2015) yang juga menyatakan bahwa waktu reaksi auditori pada 120 mahasiswa kedokteran lebih cepat daripada waktu reaksi visual. Kecepatan waktu reaksi pada pemberian rangsang suara dipengaruhi oleh kecepatan konduksi suara pada korteks motorik dan kecepatan proses pada korteks auditorik sehingga akan mempengaruhi kecepatan kontraksi otot untuk bereaksi (Shelton *and* Kumar, 2010). Penelitian Thompson *et al.* (1992) telah melaporkan bahwa waktu reaksi rata-rata untuk mendeteksi rangsangan visual adalah sekitar 180-200 milidetik, sedangkan waktu reaksi untuk mendeteksi rangsangan suara sekitar 140-160 milidetik. Diketahui pula bahwa stimulus pendengaran hanya membutuhkan waktu 8-10 milidetik untuk masuk ke otak sedangkan stimulus visual membutuhkan waktu 20-40 milidetik (Kemp, 1973).

Penelitian ini mendapatkan bahwa rata-rata waktu reaksi pilihan pada subyek laki-laki dan perempuan kelompok kontrol adalah 403,7 milidetik, sedangkan rata-rata waktu reaksi sederhana adalah 350,6 milidetik untuk stimulus cahaya dan 328,3 milidetik untuk stimulus suara. Penelitian lain juga

menyebutkan bahwa waktu reaksi pilihan lebih lambat dibandingkan dengan waktu reaksi visual (Wadoo *and* Syeed, 2019). Henry *and* Rogers (1960) dalam hasil penelitiannya juga menyebutkan bahwa respon dari adanya stimulus yang kompleks memerlukan proses penyimpanan informasi yang lebih banyak dengan waktu yang lebih lama. Mereka menyebutnya sebagai teori "memory drum".

Karakteristik subyek dalam penelitian ini antara lain adalah usia, jenis kelamin, tingkat kecemasan, dan tingkat kebugaran. Dilaporkan bahwa waktu reaksi memanjang seiring dengan penambahan usia. Dilaporkan juga bahwa waktu reaksi memanjang apabila subyek dalam keadaan cemas, namun sebaliknya, akan memendek, atau menjadi lebih cepat, apabila subyek dalam keadaan bugar (Kosinski, 2010).

Pada penelitian ini, subyek laki-laki dan perempuan sehat (pada kelompok kontrol) tidak berbeda secara bermakna dalam hal waktu reaksi sederhana, baik terhadap stimulus cahaya ataupun suara. Namun, subyek laki-laki mempunyai waktu reaksi pilihan yang secara bermakna lebih cepat daripada daripada subyek perempuan ( $p= 0,01$ ) (tabel 3 dan 4). Hal ini sesuai dengan Der *and* Deary (2006) yang mendapatkan bahwa jenis kelamin berpengaruh

terhadap waktu reaksi pilihan namun tidak terhadap waktu reaksi sederhana. Silverman (2006) melakukan studi meta analisis terhadap 21 buah penelitian mengenai waktu reaksi, mendapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara laki-laki dan perempuan dalam hal waktu reaksi sederhana terhadap cahaya. Namun sayangnya, Guan *et al.* (2006) melaporkan bahwa tidak terdapat pengaruh jenis kelamin terhadap waktu reaksi pilihan.

Berdasarkan kerja Weiss pada tahun 1965 dengan menggunakan elektromiografi (EMG), waktu reaksi mempunyai komponen *pre-motor time* (PMT) dan *motor time* (MT). PMT menunjukkan waktu yang diperlukan oleh pusat, yaitu korteks serebri, sedangkan MT menunjukkan waktu yang diperlukan oleh perifer, yaitu unit motorik, dalam mengolah informasi untuk lahirnya gerakan sebagai respon yang sesuai terhadap stimulus yang diberikan (Guan *et al.*, 2006). Laki-laki mempunyai waktu reaksi yang lebih cepat daripada perempuan karena laki-laki memiliki PMT yang lebih singkat daripada perempuan. Dengan demikian, laki-laki mampu memproses informasi di korteks serebri jauh lebih cepat daripada perempuan. Telah dilaporkan beberapa perbedaan struktur otak antara laki-laki dan

perempuan, antara lain laki-laki memiliki sel-sel saraf yang lebih padat serta sinap yang lebih banyak daripada perempuan (Defelipe *and* Alonso-Nanclares, 2013).

### Pengaruh Gender

Hasil analisis bertingkat berdasarkan gender didapatkan bahwa subyek perempuan kelompok intervensi mempunyai waktu reaksi pilihan yang lebih cepat dibandingkan dengan subyek perempuan kelompok kontrol. Akan tetapi, perbedaan tersebut tidak terlihat pada waktu reaksi sederhana (tabel 3). Sementara pada subyek laki-laki, tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol baik dalam waktu reaksi sederhana dan waktu reaksi pilihan (tabel 4).

**Tabel 3**  
**Perbandingan Waktu Reaksi Pada Subyek Perempuan**

Jenis Waktu reaksi	Kelompok intervensi (n = 5)	Kelompok kontrol (n = 5)	Nilai p
Sederhana stimulus cahaya	384,10 ± 62,1	417,40 ± 45,8	0,37
Sederhana stimulus suara	362,26 ± 35,5	392,60 ± 43,1	0,26
Pilihan	395,28 ± 48,5	467,88 ± 38,1	0,03

Keterangan. Data ditampilkan berupa rerata (simpang baku). Data waktu reaksi ditampilkan dengan satuan milidetik.

**Tabel 4**  
**Perbandingan Waktu Reaksi Pada Subyek Laki-Laki**

Jenis Waktu reaksi	Kelompok intervensi (n = 5)	Kelompok kontrol (n = 5)	Nilai p
Sederhana	328,96 ±	283,88 ±	0,24

stimulus cahaya	44,3	64,2	
Sederhana stimulus suara	299,16 ± 48,3	264,00 ± 51,5	0,29
Pilihan	360,02 ± 17,6	339,54 ± 38,8	0,33

Keterangan. Data ditampilkan berupa rerata (simpang baku). Data waktu reaksi ditampilkan dengan satuan milidetik.

Siklus perubahan hormonal yang terjadi setiap siklus menstruasi juga mempengaruhi waktu reaksi perempuan sebagaimana dilaporkan oleh Kusuma dan Jenie (2017) yang pada penelitiannya didapatkan waktu reaksi sederhana dan waktu reaksi pilihan melambat selama fase folikular dibandingkan pada saat menstruasi. Telah dilaporkan bahwa terjadi penurunan fungsi kognitif pada perempuan pasca menopause akibat dari kadar estrogen yang rendah dalam darah (Alhola, 2007). Penelitian lain menunjukkan bahwa terapi sulih estrogen dapat memperbaiki gangguan neurodegeneratif pada perempuan pasca menopause (Wu *et al.*, 2020). Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa waktu reaksi dipengaruhi kadar estrogen dalam darah. Penelitian terkini mendapatkan bahwa estrogen tidak hanya mempengaruhi organ reproduksi perempuan namun juga mempengaruhi otak melalui reseptor estrogen yang terletak pada membran inti sel-sel saraf di otak. Estrogen mempunyai efek neuroprotektif karena berperan

melindungi otak dari stres dan proses degeneratif, seperti pada penyakit Alzheimer. Estrogen juga mempunyai efek neurotropik karena memacu produksi *nerve growth factor*. Pada sinap-sinap saraf di otak, estrogen meningkatkan kadar neurotransmitter, seperti serotonin, dopamin, dan norepinefrin, serta meningkatkan jumlah reseptor neurotransmitter (Cersosimo and Benarroch, 2015; Shepherd, 2001). Dari penjelasan tersebut timbul dugaan bahwa vitamin B1, B6, dan B12 berinteraksi dengan estrogen terhadap sel-sel saraf pada otak yang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

## SIMPULAN DAN SARAN

Kombinasi vitamin oral B1, B6, dan B12 mempengaruhi waktu reaksi subyek perempuan dewasa muda sehat. Subyek perempuan dewasa muda sehat yang mendapat kombinasi vitamin oral B1, B6, dan B12 mempunyai waktu reaksi pilihan lebih cepat dibandingkan dengan plasebo. Timbul dugaan bahwa terdapat interaksi antara vitamin B1, B6, dan B12 dengan estrogen terhadap sel-sel saraf otak yang perlu dilakukan pengkajian pada penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alhola, P. 2007. *Cognitive Performance and Menopause. The Effects of Hormone Therapy and Sleep Deprivation*. [University of Turku]. [https://nfog.org/theses/paula\\_Alhola.pdf](https://nfog.org/theses/paula_Alhola.pdf)
- Calderón-Ospina, C. A., and Nava-Mesa, M. O. 2020. B Vitamins in the nervous system: Current knowledge of the biochemical modes of action and synergies of thiamine, pyridoxine, and cobalamin. *CNS Neurosci Ther.* 26(1). Pp: 5–13. <https://doi.org/10.1111/cns.13207>
- Cariappa, L., and Mohanraj, S. 2018. Exam Stress and Choice Reaction Time in First Year Medical Students. *J Evid Based Med Healthc.* 5. Pp: 2292–5. <https://doi.org/10.18410/jebmh/2018/474>
- Cersosimo, M., and Benarroch, E. 2015. Estrogen actions in the nervous system: Complexity and clinical implications. *Neurology.* 85. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001776>
- Defelipe, J., and Alonso-Nanclares, L. 2013. *The Synapse: Differences Between Men and Women*. Pp: 43–57. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-33721-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-33721-5_4)
- Der, G., and Deary, I. J. 2006. Age and sex differences in reaction time in adulthood: results from the United Kingdom Health and Lifestyle Survey. *Psychol Aging.* 21(1). Pp: 62–73. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.21.1.62>
- Guan, H., Koceja, D. M., and Surburg, P. R. 2006. Reaction Time is Similar Between Dominant and Non-Dominant Hands. *Med Sci Sports Exerc.* 35(5). <https://coachsci.sdsu.edu/csa/vol155/guan.htm>
- Henry, F. M., and Rogers, D. E. 1960. Increased response latency for complicated movements and a “memory drum” theory of neuromotor reaction. *Res. Q. Am. Assoc. Health Phys. Educ.* 31(3). Pp: 448–58. <https://doi.org/10.1080/10671188.1960.10762052>
- Jain, A., Bansal, R., Kumar, A., and Singh, K. 2015. A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical first year students. *Int J Appl Basic Med Res.* 5(2). p: 124. <https://doi.org/10.4103/2229-516x.157168>
- Kemp, B. J. 1973. Reaction time of young and elderly subjects in relation to perceptual deprivation and signal-on versus signal-off conditions. *Dev Psychol.* 8(2). p: 268.
- Kennedy, D. O. 2016. B vitamins and the brain: Mechanisms, dose and efficacy—A review. *Nutrients,* 8(2). <https://doi.org/10.3390/nu8020068>
- Kosinski, R. J. 2010. *A Literature Review on Reaction Time.* 10 (August). <http://biology.clemson.edu/bpc/bp/Lab/110/reaction.htm>
- Kurniasari, A., Kustanti, A., and Harmilah, H. 2016. The Effect Benson Relaxation Technique With Anxiety In Hemodialysis Patients In Yogyakarta. *IJNP.1*. <https://doi.org/10.18196/ijnp.1149>
- Kusuma, A.T. and Jenie, I. . 2017. Reaction Time in Healthy Female Subjects in Relation to Monthly Sexual Cycle. *SMU Med J.* 4(2). Pp: 113–9.
- Muley, A.D., Wadikar, S.S., and Muley, P.D. 2016. Effect of exam Stress on reaction time in medical students. *Indian J Basic Appl Med Res.* 5. Pp: 733–9. [www.ijbamr.com](http://www.ijbamr.com)
- Moussa, F. 2020. Effectiveness of Multidisciplinary Team Members in A Complex, High-Risk, And Stressful Critical Care Unit (CCU). *IJHS.* 4. p: 99. <https://doi.org/10.24269/ijhs.v4i2.2129>
- Nawaz, A., Khattak, N. N., Khan, M. S., Nangyal, H., Sabri, S., and Shakir, M. 2020. Deficiency of vitamin B12 and its relation with neurological disorders: a

- critical review. *J Basic Appl Zool.* 81(1).  
<https://doi.org/10.1186/s41936-020-00148-0>
- Ramdan, I. M. 2019. Reliability and Validity Test of the Indonesian Version of the Hamilton Anxiety Rating Scale (HAM-A) to Measure Work-related Stress in Nursing. *Jurnal Ners*, 14(1), 33. <https://doi.org/10.20473/jn.v14i1.10673>
- Reigal, R. E., Barrero, S., Martín, I., Morales-Sánchez, V., Juárez-Ruiz de Mier, R., & Hernández-Mendo, A. 2019. Relationships Between Reaction Time, Selective Attention, Physical Activity, and Physical Fitness in Children. *Front. Psychol.* 10(October). Pp: 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02278>
- Shelton, J., and Kumar, G. P. 2010. Comparison between Auditory and Visual Simple Reaction Times. *Neurosci Med.* 01(01). Pp: 30–2. <https://doi.org/10.4236/nm.2010.11004>
- Shepherd, J. E. 2001. Effects of estrogen on cognition mood, and degenerative brain diseases. *J. Am. Pharm. Assoc.* 41(2). Pp: 221–8. [https://doi.org/10.1016/s1086-5802\(16\)31233-5](https://doi.org/10.1016/s1086-5802(16)31233-5)
- Silverman, I. W. 2006. Sex Differences in Simple Visual Reaction Time: A Historical Meta-Analysis. *Sex Roles*, 54(1), 57–68. <https://doi.org/10.1007/s11199-006-8869-6>
- Thompson, P. D., Colebatch, J. G., Brown, P., Rothwell, J. C., Day, B. L., Obeso, J. A., and Marsden, C. D. 1992. Voluntary stimulus-sensitive jerks and jumps mimicking myoclonus or pathological startle syndromes. *Mov. Disord.* 7(3). Pp: 257–62. <https://doi.org/10.1002/mds.870070312>
- Vishteh, A.R., Mirzajani, A., Jafarzadehpour, E., and Darvishpour, S. 2019. Evaluation of simple visual reaction time of different colored light stimuli in visually normal students. *Clin Optim.* 11. Pp: 167–71. <https://doi.org/10.2147/OPTO.S236328>
- Wadoo, O. K., and Syeed, S. I. 2019. Comparative Study of Simple and Choice Visual Reaction Time in Young Adults. *IJRR.* 6(June). Pp: 337–40.
- Wu, M., Li, M., Yuan, J., Liang, S., Chen, Z., Ye, M., Ryan, P. M., Clark, C., Tan, S. C., Rahmani, J., Varkaneh, H. K., and Bhagavathula, A. S. 2020. Postmenopausal hormone therapy and Alzheimer's disease, dementia, and Parkinson's disease: A systematic review and time-response meta-analysis. *Pharmacol. Res.* 155, 104693. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104693>