

**PERBEDAAN WAKTU REAKSI *RDT* DAN *ANT*
PRE-POST MINUM KOPI BENGKULU PADA
MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN**



SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S. Ked)**

Oleh :
AHMAD IHSAN HANIF
NIM 702014084

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBEDAAN WAKTU REAKSI *RDT* DAN *ANT*
PRE-POST MINUM KOPI BENGKULU PADA
MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh
Ahmad Ihsan Hanif
NIM : 702014084

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S. Ked)

Pada tanggal 12 Februari 2018

Menyetujui :



drg. Nursiah Nasution, M.Kes
Pembimbing Pertama



dr. Ni Made Elva Mayasari, Sp.JP
Pembimbing Kedua

**Dekan
Fakultas Kedokteran**




dr. Yanti Rosita, M.Kes
NBM/NIDN. 1079 954/0204076701

PERNYATAAN

Dengan ini Saya menerangkan bahwa :

1. Karya Tulis Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun Perguruan Tinggi Lainnya.
2. Karya Tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam Karya Tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Palembang, Februari 2018

Yang membuat pernyataan



Ahmad Ihsan Hanif

NIM : 702014084

**PERSETUJUAN PENGALIHAN HAK PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Dengan Penyerahan naskah artikel dan *softcopy* berjudul: “PERBEDAAN WAKTU REAKSI RDT DAN ANT PRE-POST MINUM KOPI BENGKULU PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN” Kepada Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (UP2M) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang (FK-UMP), Saya:

Nama : Ahmad Ihsan Hanif
NIM : 702014084
Program Studi : Pendidikan Kedokteran Umum
Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, setuju memberikan kepada FK-UMP, Pengalihan Hak Cipta dan Publikasi Bebas Royalti atas Karya Ilmiah, Naskah, dan *softcopy* diatas. Dengan hak tersebut, FK-UMP berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan, menampilkan, mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari Saya, selama tetap mencantumkan nama Saya, dan Saya memberikan wewenang kepada pihak FK-UMP untuk menentukan salah satu Pembimbing sebagai Penulis Utama dalam Publikasi. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini menjadi tanggung jawab Saya pribadi.

Demikian pernyataan ini, Saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Palembang
Pada tanggal : 19 Februari 2018
Yang Menyetujui,



Ahmad Ihsan Hanif
NIM 702014084

ABSTRAK

Nama : Ahmad Ihsan Hanif

Program Studi : Pendidikan Kedokteran

Judul : Perbedaan Waktu Reaksi RDT dan ANT Pre-Post Minum Kopi Bengkulu Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran

Waktu reaksi merupakan selang waktu antara penyajian stimulus dan inisiasi respon. Waktu reaksi seseorang berhubungan erat dengan sistem saraf. Waktu reaksi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah obat stimulan. Kafein merupakan senyawa yang bersifat stimulan dan secara alami ditemukan pada tanaman kopi, yang dapat mempengaruhi waktu reaksi melalui mekanisme-mekanisme fisiologisnya. Salah satu mekanisme fisiologis kafein adalah mobilisasi kalsium intraselular. Waktu reaksi dapat digunakan sebagai indikator apakah tingkat kewaspadaan seseorang dalam keadaan baik atau tidak, dilihat dari waktu yang dibutuhkan untuk merespon stimulus yang diberikan. Jika waktu reaksi seseorang lambat maka dapat disimpulkan bahwa orang tersebut sedang dalam keadaan tidak waspada. Waktu reaksi dapat diukur dengan melakukan *Ruler Drop Test* dan *Attention Network Test*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan waktu reaksi yang diukur menggunakan *Ruler Drop Test* dan *Attention Network Test* sebelum dan setelah diberi minum kopi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran. Jenis penelitian ini adalah *quasi experimental* dengan desain *one group, pre-test, post-test* dengan menggunakan data primer dari hasil pengukuran mahasiswa fakultas kedokteran dengan besar sampel sebanyak 30 sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel penelitian ini diambil dengan cara total sampling. Hasil uji statistik didapatkan peningkatan waktu reaksi 30 menit setelah meminum kopi, baik dengan metode pengukuran *Ruler Drop Test* ($p=0,0001$) maupun *Attention Network Test* ($p=0,006$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan waktu reaksi pada mahasiswa, 30 menit setelah meminum kopi.

Kata kunci: Waktu reaksi, Kopi, Kafein

ABSTRACT

Name : Ahmad Ihsan Hanif
Study Program : Medical Education
Title : Differences in Reaction Time Measured Using RDT and ANT Pre-Post Drinking Bengkulu Coffee In Students Faculty of Medicine

Reaction time is the time interval between the presentation of the stimulus and the initiation of the response. The timing of a person's reaction is closely related to the nervous system. Reaction time can be affected by several factors one of which is a stimulant drug. Caffeine is a stimulant compound and naturally found in coffee plants, which can affect reaction time through its physiological mechanisms. One of the physiological mechanisms of caffeine is intracellular calcium mobilization. Reaction time can be used as an indicator of whether a person's alertness level is in good condition or not, judging from the time required to respond to the given stimulus. If someone's reaction time is slow then it can be concluded that the person is in a state of not alert. Reaction time can be measured by performing Ruler Drop Test and Attention Network Test. This study aims to determine the difference reaction time measured using Ruler Drop Test and Attention Network Test before and after being given coffee to the students of the Faculty of Medicine. This research type is quasi experimental with one group design, pre-test, post-test by using primary data from result of measurement of medical faculty student with big sample counted 30 samples which have fulfilled inclusion and exclusion criteria. The sample of this research is taken by total sampling. The result of statistic test showed an increase of reaction time 30 minutes after drinking coffee either by Ruler Drop Test ($p = 0,0001$) and Attention Network Test ($p = 0,006$). So it can be concluded that there are differences in reaction time at the university students, 30 minutes after drinking coffee.

Keywords: Reaction time, Coffee, Caffeine

KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. drg. Nursiah Nasution, M.Kes dan dr. Ni Made Elva Mayasari, Sp.JP selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Para Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah bersedia menjadi sampel penelitian skripsi ini.
3. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Seluruh mahasiswa dan mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang angkatan 2014, yang secara langsung atau tidak langsung memberi motivasi dan semangat kepada saya selama proses penulisan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Palembang, 19 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
DAFTAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMAKASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.3.1. Tujuan Umum	2
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.4.1. Manfaat Teoritis	3
1.4.2. Manfaat Praktis	3
1.5. Keaslian Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Landasan Teori	7
2.1.1. Kebugaran Jasmani	7
2.1.2. Waktu Reaksi	8
2.1.3. Kopi	15
2.1.4. Kafein	16
2.1.5. <i>Ruler Drop Test</i>	23
2.1.6. <i>Attention Network Test</i>	24
2.2. Kerangka Teori	27
2.3. Hipotesis	29
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian	30
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.3. Populasi dan Subjek/Sampel Penelitian.....	30
3.3.1. Populasi Penelitian	30
3.3.2. Sampel dan Besar Sampel	30
3.3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	31

3.3.4. Cara Pengambilan Sampel	31
3.4. Variabel Penelitian	31
3.4.1. Variabel Independen	31
3.4.2. Variabel Dependen	31
3.5. Definisi Operasional	32
3.6. Cara Pengumpulan Data dan Langkah Kerja.....	33
3.7. Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	34
3.7.1. Cara Pengolahan Data	34
3.7.2. Analisis Data	35
3.8. Alur Penelitian	36
3.9. Jadwal Kegiatan.....	37
3.10. Anggaran	37
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	39
4.2. Pembahasan	40
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	49
BIODATA	62

DAFTAR TABEL

1.1. Keaslian Penelitian.....	4
2.1. Kandungan Kimia <i>Coffea canephora</i>	15
3.1. Definisi Operasional.....	32
3.2. Jadwal Kegiatan	37
4.1. Hasil pengukuran waktu reaksi	39

DAFTAR GAMBAR

2.1. Ilustrasi Proses Fisiologis Pengantaran Stimulus	9
2.2. Ilustrasi Proses Fisiologis Kontraksi Otot	10
2.3. Struktur Kimia Senyawa Kafein	16
2.4. Prosedur <i>Attention Network Test</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran Waktu Reaksi Menggunakan Metode <i>Ruler Drop Test</i> Sebeleum dan Setelah Diberi Minum Kopi	49
Lampiran 2. Data Hasil Pengukuran Waktu Reaksi Menggunakan Metode <i>Attention Network Test</i> Sebelum dan Setelah Diberi Minum Kopi	50
Lampiran 3. Hasil Analisis Data	51
Lampiran 4. Foto Kegiatan Persiapan dan Pengambilan Data	54
Lampiran 5. Lembar Penjelasan Kepada Calon Subjek	55
Lampiran 6. Lembar Persetujuan Setelah Penjelasan	57

DAFTAR SINGKATAN

ANT	: <i>Attention Network Test</i>
cAMP	: <i>Cyclic Adenosine Monophosphate</i>
DC	: <i>Decaffeinated Turkish Coffee</i>
GABA	: <i>Gamma-Aminobutyric Acid</i>
ICO	: <i>International Coffee Organization</i>
RDT	: <i>Ruler Drop Test</i>
SSP	: <i>Sistem Saraf Pusat / Susunan Saraf Pusat</i>
TC	: <i>Turkish Coffee</i>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan minuman yang terbuat dari biji tanaman *coffea sp.* yang dipanggang dan digiling menjadi serbuk lalu direbus. Produksi kopi di Indonesia didominasi oleh kopi robusta (*Coffea canephora*) dan kopi arabica (*Coffea arabica*) dimana 80% luas areal pertanaman kopi Indonesia merupakan jenis kopi robusta (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2014). Kandungan utama minuman kopi adalah kafein, yaitu senyawa alkaloid dari tanaman *coffea sp.* yang berfungsi terutama sebagai stimulan sistem saraf pusat.

Kafein merupakan senyawa *Methylxanthine* yang secara alamiah ditemukan pada beberapa jenis tumbuhan dari genus *coffea* dan diolah menjadi minuman kopi menggunakan biji tanaman yang telah dipanggang dan digiling menjadi serbuk serta juga dapat digunakan sebagai agen farmakologis. Efek kafein yang paling menonjol adalah sebagai stimulan untuk sistem saraf pusat, meningkatkan kewaspadaan dan menimbulkan agitasi. Kafein juga dapat membuat otot polos relaksasi, meningkatkan denyut jantung, meningkatkan diuresis, dan dapat dipakai untuk mengatasi beberapa jenis sakit kepala (PubChem Compound Database, 2017).

Selain mempengaruhi kinerja kognitif, kafein juga meningkatkan persepsi kewaspadaan dan kesadaran (Greenberg, *et.al*, 2007). Penggunaan kafein untuk menjaga agar tetap dalam keadaan sadar dan waspada sudah menjadi kebiasaan yang lama. Kopi merupakan minuman yang paling populer setelah air dan dikonsumsi di seluruh dunia dengan jumlah konsumsi harian berkisar 1.6 milyar cangkir (Cappelletti S, 2015).

Kafein adalah senyawa yang dapat menstimulasi sistem saraf pusat untuk meningkatkan kewaspadaan dan kesadaran. Waktu reaksi dapat digunakan sebagai indikator apakah tingkat kewaspadaan seseorang dalam keadaan baik atau tidak, dilihat dari waktu yang dibutuhkan untuk merespons stimulus yang diberikan.

Waktu reaksi merupakan jeda antara onset suatu sinyal (stimulus) dan inisiasi respon gerak (Magill, 1998). Waktu reaksi adalah salah satu parameter

fisiologi yang penting untuk mengetahui seberapa cepat respon motorik seseorang terhadap suatu stimulus (Ritesh K, 2012).

Salah satu metode untuk mengukur waktu reaksi adalah dengan menggunakan *Ruler Drop Test* (RDT), yaitu dengan cara menjatuhkan penggaris secara vertikal sejajar dengan ibu jari dan telunjuk dalam posisi terbuka, lalu peserta menangkap penggaris yang dijatuhkan secepat mungkin. Metode lain untuk mengukur waktu reaksi adalah menggunakan aplikasi *Attention Network Test* (ANT), yaitu suatu aplikasi untuk mengukur atensi dan tingkat waktu reaksi.

Pada hasil penelitian Church *et. al.* (2015) dengan judul *The Effect of an Acute Ingestion of Turkish Coffee on Reaction Time and Time Trial Performance*, didapatkan hasil berupa peningkatan konsentrasi plasma dalam darah yang signifikan ($p=0.023$) 30 menit setelah meminum kopi. Peningkatan plasma tersebut berdampak positif pada hasil tes waktu reaksi berupa peningkatan yang signifikan berdasarkan jumlah rata-rata ketepatan tombol yang ditekan dalam 60 detik, 30 menit setelah meminum kopi turki (85.1 ± 11.7) dibandingkan dengan setelah meminum kopi turki yang telah di dekafeinasi (82.0 ± 13.7).

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka dilakukan uji perbedaan waktu reaksi yang diukur menggunakan *ruler drop test* dan *attention network test* sebelum dan setelah diberi minum kopi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan waktu reaksi yang diukur menggunakan *ruler drop test* dan *attention network test* sebelum dan setelah diberi minum kopi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan hasil pengukuran waktu reaksi menggunakan *ruler drop test* dan *attention network test* sebelum dan setelah diberi minum kopi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui rerata waktu reaksi yang diukur menggunakan RDT sebelum konsumsi kopi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran.
2. Untuk mengetahui rerata waktu reaksi yang diukur menggunakan RDT setelah konsumsi kopi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran
3. Untuk mengetahui rerata waktu reaksi yang diukur menggunakan ANT sebelum konsumsi kopi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran.
4. Untuk mengetahui rerata waktu reaksi yang diukur menggunakan ANT setelah konsumsi kopi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

1. Peneliti mendapat pengetahuan dan pengalaman penelitian di masyarakat serta sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai hubungan antara waktu reaksi dan kopi, serta hubungannya dengan kedua metode pengukuran yaitu RDT dan ANT.

1.4.2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat mengenai efek minum kopi terhadap waktu reaksi, baik positif maupun negatif.

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian

Nama	Judul penelitian	Desain Penelitian	Hasil	Perbedaan
Winda Aflita	Pengaruh Rehidrasi Dengan Minuman Isotonik Terhadap Waktu Reaksi	Eksperimental Murni	Ditemukan penurunan rerata waktu reaksi pada kelompok minuman isotonik ($p=0,002$). Kelompok minuman isotonik hanya ditemukan dari keadaan sebelum dehidrasi ke setelah rehidrasi ($p=0,005$). Ditemukan perbedaan waktu reaksi yang tidak bermakna ($p=0,059$) setelah rehidrasi antar kelompok minuman isotonik, air mineral dan tanpa rehidrasi ($p=0,593$)	Lokasi penelitian, Waktu penelitian, Variabel penelitian.
Ismi Mulyanti Putri	Pengaruh Olahraga Aerob Rutin Terhadap Atensi Mahasiswa FK UNDIP Yang Diukur Dengan <i>Attention Network Test</i>	Observasional Analitik	Diperoleh hasil bermakna yaitu alerting $p= 0,036$, orienting $p= 0,042$, conflict $p= 0,006$.	Lokasi penelitian, Waktu penelitian, Variabel penelitian.
Taupan Pramadika	Pengaruh Bermain Video Game Tipe <i>First Person</i>	Eksperimental Murni	Diperoleh hasil bermakna yaitu selama 30 menit yaitu $37,00 \pm 28,24$ milisekon	Lokasi penelitian, Waktu penelitian,

	<i>Shooter Terhadap Waktu Reaksi Yang Diukur Dengan Attention Network Test</i>		($p=0,004$) dan selama 1 jam yaitu $35,88 \pm 15,61$ milisekon ($p < 0,001$)	Variabel penelitian.
Egi Anugrah Ramadhan	Pengaruh Aktifitas Fisik Intensitas Sedang Terhadap Waktu Reaksi Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang Tahun 2016	Kuasi Experimental	Ditemukan penurunan rerata waktu reaksi setelah <i>Jogging</i> dengan hasil yaitu rerata waktu reaksi sebelum <i>Jogging</i> 531,72 milisekon ($p=0,329$) dan rerata waktu reaksi setelah <i>Jogging</i> 496,69 milisekon ($p=0,024$)	Waktu penelitian, Variabel penelitian.
David D. Church	<i>The effect of an acute ingestion of Turkish coffee on reaction time and time trial performance</i>	Experimental Murni	Konsentrasi kafein plasma signifikan lebih tinggi pada TC (kopi turki) ($p < 0,001$) pada pengukuran 30 menit pasca konsumsi kafein (30+), sebelum lari jarak 5km (PRE), dan sesaat setelah lari 5km (IP), dibandingkan dengan DC (kopi turki yang di dekafeinasi). Tingkat energi lebih	Waktu penelitian, Tempat penelitian, Lokasi Penelitian.

tinggi secara signifikan pada 30+ dan PRE untuk TC dibandingkan dengan DC. Kemampuan reaksi tubuh bagian atas ($p=0.023$) dan rasio pertukaran respirasi (RER) ($p=0.019$) lebih tinggi secara signifikan pada TC (85.1 ± 1.6 “tekan” dan 0.98 ± 0.05 secara berurutan) dibandingkan dengan DC (81.2 ± 13.7 “tekan” dan 0.96 ± 0.05 secara berurutan).



DAFTAR PUSTAKA

- Bashore, T. R. and K. R. Ridderinkhof. 2002. Older age, traumatic brain injury, and cognitive slowing: some convergent and divergent findings. *Psychological Bulletin* 128(1): 151.
- Broadbent, D. E. 1971. *Decision and Stress*. Academic Press, London.
- Cappelletti, Simone et al; 2015. Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug? *Current Neuropharmacology*. 13.1 PMC. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4462044/> (diakses 5 Agustus, 2017).
- Caspersen, Carl J. Powell, Kenneth E. & Christenson, Gregory M. 1985. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definition and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Reports*. PMC. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/> (diakses 13 September, 2017)
- Church, David D. et al; 2015. The Effect of an Acute Ingestion of Turkish Coffee on Reaction Time and Time Trial Performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 12 PMC. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4595106/> (diakses 5 Agustus, 2017).
- Collins, M. W., M. field, M. R. Lovell, G. Iverson, K. M. Johnston, J. Maroon, and F. H. Fu. 2003. Relationship between postconcussion headache and neuropsychological test performance in high school athletes. *The*
- Deary, I. J., G. Der, and G. Ford. 2001. Reaction times and intelligence differences: A population-based cohort study. *Intelligence* 29(5): 389.
- Durlach, P. J., R. Edmunds, L. Howard, and S. P. Tipper. 2002. A rapid effect of decaffeinated beverages on two choice reaction time tasks. *Nutritional Neuroscience* 5(6): 433-442.
- Froeberg, S. 1907. The relation between the magnitude of stimulus and the time of reaction. *Archives of Psychology*, No. 8.

- Froeberg, S. 1907. The relation between the magnitude of stimulus and the time of reaction. *Archives of Psychology*, No. 8.
- Gandhi, Pritesh H. et al; 2013. A Comparative Study of Simple Auditory Reaction Time in Blind (Congenitally) and Sighted Subjects. *Indian Journal of Psychological Medicine*. PMC. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3821205/> (diakses 7 Agustus, 2017)
- Gavkare, Ajay M. Nanaware, Neeta L. Surdi, Anil D. 2013. Auditory Reaction Time, Visual Reaction Time and Whole Body Reaction Time in Athletes. *Indian Medical Gazette*. medind.nic.in/ice/t13/i6/icet13i6p214.pdf (diunduh 5 Agustus, 2017)
- Greenberg, James A. et al. 2007. Caffeinated beverage intake and the risk of heart disease mortality in the elderly: a prospective analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*. <http://ajcn.nutrition.org/content/85/2/392.long> (diakses 5 Agustus, 2017)
- Kamimori, Gary H. et al; 2015. Caffeine Improves Reaction Time, Vigilance and Logical Reasoning during Extended Periods with Restricted Opportunities for Sleep. *Psychopharmacology* 232.12 PMC. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4432086/> (diakses 5 Agustus, 2017).
- Karia, Ritesh M. & Ghuntala, Tejas P. 2012. Comparative Study of Simple and Choice Visual Reaction Time On Medical Students of Bhavnagar Region. *International Research Journal of Pharmacy*. www.irjponline.com (diakses 5 Agustus, 2017)
- Kementerian Pertanian. 2016. Outlook Kopi. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian 2016. ISSN:1907-1507
- Kosinski, Robert J. 2005. A Literature Review on Reaction Time. *Clemson University*.
- Kroll, W. 1973. Effects of local muscular fatigue due to isotonic and isometric exercise upon fractionated reaction time components. *Journal of Motor Behavior* 5: 81-93.

- Lee, J. D., B. Caven, S. Haake, and T. L. Brown. 2001. Speech-based interaction with in-vehicle computers: The effect of speech-based e-mail on drivers' attention to the roadway. *Human Factors* 43(4): 631.
- Levitt, S. and B. Gutin. 1971. Multiple choice reaction time and movement time during physical exertion. *Research Quarterly* 42: 405-410.
- Lorist, M. M. and J. Snel. 1997. Caffeine effects on perceptual and motor processes. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 102(5): 401-414.
- Luce, R. D. 1986. *Response Times: Their Role in Inferring Elementary Mental Organization*. Oxford University Press, New York.
- Luchies, C. W., J. Schiffman, L. G. Richards, M. R. Thompson, D. Bazuin, and A. J. DeYoung. 2002. Effects of age, step direction, and reaction condition on the ability to step quickly. *The Journals of Gerontology, Series A* 57(4): M246.
- Magill RA (1998). *Motor Learning Concepts and Applications*, 5th edition. Boston, USA: McGraw-Hill.
- McLellan, T. M., G. H. Kamimori, D. G. Bell, I. F. Smith, D. Johnson, and G. Belenky. 2005. Caffeine maintains vigilance and marksmanship in simulated urban operations with sleep deprivation. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 76(1): 39-45.
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=2519, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2519> (diakses 5 Agustus, 2017).
- Nehlig, A. Daval, JL. Debry, G. 1992. Caffeine and the Central Nervous System: Mechanism of Action, Biochemical, Metabolic and Psychostimulant effects. *Brain Research. Brain Research Review*. 17. (2): 139-70.
- Nettelbeck, T. 1980. Factors affecting reaction time: Mental retardation, brain damage, and other psychopathologies. In A. T. Welford (Ed.), *Reaction Times*. Academic Press, New York, pp. 355-401.
- Pramadika, T. 2014. Pengaruh Bermain Video Game Tipe First Person Shooter Terhadap Waktu Reaksi yang Diukur Dengan Attention Network Test. Fakultas Kedokteran: Universitas Diponegoro.

- Ramadhan, Egi A. 2016. Pengaruh Aktifitas Fisik Intensitas Sedang Terhadap Waktu Reaksi Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang Tahun 2016. Fakultas Kedokteran: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Ritesh, Karia M. Tejas, Ghuntala P. 2012. Comparative Study of Simple and Choice Visual Reaction Time on Medical Students of Bhavnagar Region. *International Research Journal of Pharmacy*. 3. (7). ISSN 2230-8407.
- Schweitzer, K. 2001. Preattentive processing and cognitive ability. *Intelligence* 29 i2: p. 169.
- Singleton, W. T. 1953. Deterioration of performance on a short-term perceptual-motor task. In W. F. Floyd and A. T. Welford (Eds.), *Symposium on Fatigue*. H. K. Lewis and Co., London, pp. 163-172.
- Sjoberg, H. 1975. Relations between heart rate, reaction speed, and subjective effort at different work loads on a bicycle ergometer. *Journal of Human Stress* 1: 21-27.
- Smith, A., C. Brice, A. Leach, M. Tilley, and S. Williamson. 2004. Effects of upper respiratory tract illnesses in a working population. *Ergonomics* 47(4): 363-369.
- Teekachunhatean, S. et al. "Pharmacokinetics of Caffeine following a Single Administration of Coffee Enema versus Oral Coffee Consumption in Healthy Male Subjects," *ISRN Pharmacology*, vol. 2013, Article ID 147238, 7 pages, 2013. doi:10.1155/2013/147238
- Teichner, W. H. dan M. J. Krebs. 1974. Laws of visual choice reaction time. *Psychological Review* 81: 75-98.
- Trimmel, M., and G. Poelzl. 2006. Impact of background noise on reaction time and brain DC potential changes of VDT-based spatial attention. *Ergonomics* 49(2): 202-209.
- Welford, A. T. 1980. Choice reaction time: Basic concepts. In A. T. Welford (Ed.), *Reaction Times*. Academic Press, New York, pp. 73-128.
- Wells, G. R. 1913. The influence of stimulus duration on RT. *Psychological Monographs* 15: 1066.

White, John R. et al. "Pharmacokinetic Analysis and Comparison of Caffeine Administered Rapidly or Slowly in Coffee Chilled or Hot versus Chilled Energy Drink in Healthy Young Adults." *Clinical Toxicology* (Philadelphia, Pa.) 54.4 (2016): 308–312. PMC. Web. 13 Feb. 2018.