KORELASI KONSUMSI KAFEIN DENGAN WAKTU REAKSI VISUAL PADA ATLET BERKUDA

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

FARAH SAUFIKA
NIM: 030002200066

PROGRAM SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

Bidang Ilmu : Farmakologi

PROPOSAL SKRIPSI

KORELASI KONSUMSI KAFEIN DENGAN WAKTU REAKSI VISUAL PADA ATLET BERKUDA

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

FARAH SAUFIKA
NIM: 030002200066

PROGRAM SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JUNI 2026

LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

KORELASI KONSUMSI KAFEIN DENGAN WAKTU REAKSI VISUAL PADA ATLET BERKUDA

Farah Saufika
NIM 030002200066

Telah disetujui untuk diuji di hadapan
Tim Penguji Proposal Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Senin , Tanggal 15 Juni 2026

Pembimbing

Dr. dr. Meiyanti, Sp. FK
NIK: 2492/USAKTI

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:
KORELASI KONSUMSI KAFEIN DENGAN WAKTU REAKSI VISUAL PADA ATLET BERKUDA

Farah Saufika
NIM 030002200066

Dewan Penguji Proposal Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari....., Tanggal……2026

Ketua Penguji
Nama : …… .....
NIK : .....

AnggotaPenguji I
Nama : ……. .....
NIK :.....

Anggota Penguji II
Nama : ....
NIK : .....

Jakarta, ...20....

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp.FK
NIK :2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Farah Saufika
NIM	: 030002200066
Program Studi	: Pendidikan Dokter
Alamat Korespondensi	: Jl. Tawakal IV No.22, RT.7/RW.9, Kelurahan Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat
Telepon / Mobile	: 081286367898
Email	: 030002200066@std.trisakti.ac.id farahsau@gmail.com
Judul skripsi	: Korelasi Konsumsi Kafein dengan Waktu Reaksi Visual pada Atlet Berkuda

Dengan ini menyatakan bahwa proposal skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Proposal skripsi ini belum pernah di ajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan proposal skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Juni 2026



Farah Saufika
NIM 030002200066

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal skripsi ini yang berjudul "Korelasi Konsumsi Kafein dengan Waktu Reaksi Visual pada Atlet Berkuda". Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melanjutkan ke tahap penyusunan skripsi pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti.

Pemilihan topik penelitian ini didasarkan pada pentingnya waktu reaksi visual dalam olahraga berkuda, yang menuntut atlet untuk dapat merespons stimulus visual secara cepat dan tepat guna menjaga performa serta keselamatan selama berkuda. Konsumsi kafein diketahui dapat meningkatkan kewaspadaan dan fungsi kognitif, sehingga berpotensi memengaruhi waktu reaksi visual. Meskipun demikian, penelitian mengenai hubungan konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai hubungan konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda.

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih memiliki keterbatasan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan pada tahap penelitian selanjutnya.

Penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, serta dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. dr. Meiyanti, Sp. FK selaku dosen pembimbing, yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, masukan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan proposal ini.

Akhir kata, penulis berharap proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kedokteran, serta menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PROPOSAL SKRIPSI ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING iii
HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
DAFTAR ARTI SINGKATAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.3.1 Tujuan umum 3
1.3.2 Tujuan khusus 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.5.1 Manfaat untuk Ilmu Pengetahuan 3
1.5.2 Manfaat untuk Profesi 3
1.5.3 Manfaat untuk Masyarakat 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Tinjauan Pustaka 5
2.1.1 Atlet Berkuda 5
2.1.2 Waktu Reaksi Visual 6
2.1.3 Kafein 9
2.1.4 Fungsi Kognitif 14
2.1.5 Neurotransmitter 15
2.1.6 Hubungan Kafein Terhadap Waktu Reaksi Visual 16
2.2 Ringkasan Pustaka 19
2.3 Kerangka Teori 21
BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 22
3.1 Kerangka Konsep 22
3.2 Variabel Penelitian 22
3.2.1 Variabel Bebas 22
3.2.2 Variabel Terikat 22
3.3 Definisi Operasional 23

BAB IV METODE 24
4.1 Desain 24
4.2 Lokasi dan Waktu 24
4.3 Populasi dan Subjek 24
4.3.1 Populasi 24
4.3.2 Subjek 25
4.4 Bahan dan Instrumen 27
4.5 Analisis statistik 28
4.6 Alur Kerja Penelitian 29
4.7 Etika Penelitian 29
4.8 Penjadwalan Penelitian 30
DAFTAR PUSTAKA 31
LAMPIRAN 35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ringkasan Pustaka..... 19
Tabel 2. Definisi Operasional..... 23
Tabel 3. Penjadwalan Pelaksanaan Penelitian..... 30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jalur Visual.....7
Gambar 2. Struktur Kafein.....10
Gambar 3. Jalur Metabolik Kafein 11
Gambar 4. Kerangka Teori.....21
Gambar 5. Kerangka Konsep 22
Gambar 6. Alur Penelitian.....29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Informed Consent* 35
Lampiran 2. Kuesioner Konsumsi Kafein 37
Lampiran 3. *Brief Psychomotor Vigilance Test* (PVT-B) 40
Lampiran 4. *Dummy Table* 41

DAFTAR ARTI SINGKATAN

PVT : *Psycomotor Vigilance Test*

PVT-B : *Brief Psychomotor Vigilance Test*

RT : *Reaction Time*

CYP1A2. : *Cytochrome* P450 1A2

ADORA2A: *Adenosine* A2A *Receptor Gene*

FPS : *First-Person Shooter*

HIFT : *High-Intensity Functional Training*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Olahraga berkuda merupakan cabang olahraga yang memerlukan sinkronisasi antara atlet dan kuda.[1] Selain kemampuan fisik, performa atlet juga dipengaruhi oleh fungsi kognitif, terutama perhatian (*attention*), konsentrasi, dan kecepatan dalam pengambilan keputusan.[2] Kuda umumnya memiliki bobot tubuh sekitar 500–600 kg.[3] Secara fisiologis, waktu reaksi visual manusia normal berkisar antara 200–250 milidetik (ms).[4] Penelitian mengenai *head kinematics* pada *jockey* melaporkan bahwa rata-rata durasi kejadian akselerasi kepala saat berkuda berkisar antara 89–127 ms, yang menunjukkan bahwa atlet berkuda perlu memberikan respons secara cepat terhadap perubahan gerakan selama berkuda.[5] Penelitian Stigson dan Klingegård (2024) melaporkan bahwa olahraga berkuda memiliki angka *sport injury* sebesar 8,98 cedera per 1.000 atlet per tahun, dengan sebagian besar cedera disebabkan oleh jatuh dari kuda.[6]

Waktu reaksi visual merupakan interval waktu antara munculnya stimulus visual hingga timbulnya respons motorik yang sesuai.[7] Waktu reaksi mencerminkan kecepatan pemrosesan informasi, yaitu waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses di sistem saraf pusat maupun perifer sebelum menghasilkan suatu respons. Proses tersebut meliputi identifikasi stimulus, pengambilan keputusan, hingga aktivasi respons motorik.[8] Waktu reaksi visual dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain usia, jenis kelamin, latihan, kelelahan, aktivitas fisik, serta kompleksitas tugas yang diberikan.[7-8] Selain faktor-faktor tersebut, penggunaan zat yang bekerja pada sistem saraf pusat juga dapat memengaruhi fungsi kognitif yang berperan dalam proses waktu reaksi, salah satunya adalah kafein.[9]

Kafein (1,3,7-trimethylxantine) merupakan zat ergogenik yang banyak digunakan atlet untuk meningkatkan fokus, kewaspadaan, dan kecepatan respons terhadap stimulus.[9] Prevalensi penggunaan kafein pada atlet internasional mencapai 76%.[10] Setelah dikonsumsi, kafein diabsorpsi sekitar 20% di lambung

dan 80% sisanya di usus halus, yang menyebabkan kafein dapat mencapai konsentrasi puncak plasma sekitar 1 jam setelah konsumsi kafein.[11]

Tinjauan sistematis yang dilakukan oleh Calvo et al. (2021) melaporkan bahwa tidak ditemukan perbedaan yang bermakna antara konsumsi kafein dan plasebo terhadap *simple reaction time* maupun *choice reaction time* pada studi olahraga yang dianalisis.[10] Sebaliknya, penelitian yang dilakukan oleh Rogers et al. (2024) menunjukkan bahwa konsumsi kafein sebesar 1 mg/kgBB maupun 3 mg/kgBB dapat meningkatkan performa pada *Psychomotor Vigilance Test* (PVT).[2] Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa pengaruh kafein terhadap waktu reaksi visual belum sepenuhnya konsisten dan kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti karakteristik individu, dosis kafein, faktor genetik, serta kebiasaan konsumsi kafein.[12]

Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada olahraga dengan beban metabolisme tinggi, namun untuk atlet berkuda yang mengharuskan stabilitas motorik halus dan koordinasi postural masih terbatas. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini direncanakan untuk mengkaji korelasi konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda. Berdasarkan uraian tersebut, masih terdapat celah literatur mengenai korelasi konsumsi kafein harian dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda, khususnya pada populasi atlet berkuda di Indonesia. Selain itu, hasil penelitian sebelumnya mengenai efek kafein terhadap waktu reaksi visual masih belum konsisten. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis korelasi konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda.. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah mengenai korelasi konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda serta menjadi dasar bagi pemanfaatan kafein sebagai salah satu strategi pendukung performa yang tetap memperhatikan aspek keselamatan atlet.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat korelasi antara konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk meningkatkan keselamatan atlet berkuda dengan menganalisis korealasi antara konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui dan menganalisis karakteristik responden (usia, jenis kelamin) atlet berkuda.
2. Untuk mengetahui dan menganalisis tingkat konsumsi kafein harian pada atlet berkuda.
3. Untuk mengetahui dan menganalisis waktu reaksi visual atlet berkuda.
4. Untuk menganalisis korelasi antara konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda.
5. Untuk menganalisis korelasi antara usia dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda.

1.4 Hipotesis

1. Terdapat korelasi antara konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda.
2. Terdapat korelasi antara usia dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat untuk Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai hubungan dari konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual, serta memperjelas dosis dan cara kerja kafein dalam meningkatkan konsentrasi pada atlet berkuda.

1.5.2 Manfaat untuk Profesi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan bagi tenaga medis olahraga, pelatih, dan atlet berkuda dalam menentukan berapa banyak penggunaan kafein yang sebaiknya dikonsumsi untuk meningkatkan performa secara aman dan efektif tanpa efek samping yang berbahaya.

1.5.3 Manfaat untuk Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya individu yang aktif berolahraga, mengenai korelasi konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam mengatur konsumsi kafein sehari-hari. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat mengedukasi masyarakat mengenai pentingnya mengonsumsi kafein secara bijak dan tidak berlebihan untuk mengurangi risiko efek samping, seperti gangguan tidur.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Atlet Berkuda

2.1.1.1 Definisi

Atlet berkuda (*equestrian*) adalah individu yang berpartisipasi dalam olahraga berkuda yang melibatkan interaksi antara manusia dan kuda sebagai satu kesatuan. Atlet berkuda dituntut memiliki kemampuan koordinasi, keseimbangan, kontrol postural, serta keterampilan teknis yang baik untuk mencapai performa yang optimal.[13]

2.1.1.2 Klasifikasi

Olahraga berkuda memiliki berbagai macam disiplin dengan karakteristik dan tuntutan performa yang berbeda. Pada penelitian ini, disiplin yang akan dibahas adalah *dressage* dan *show jumping*. *Dressage* (tunggang serasi) adalah disiplin berkuda yang menekankan ketepatan gerakan, keseimbangan, dan keharmonisan antara atlet dengan kuda. *Show jumping* (lompat rintangan) adalah disiplin yang mengharuskan atlet dan kuda untuk melewati rintangan sehingga memerlukan koordinasi, keseimbangan, dan pengambilan keputusan yang cepat.[14]

2.1.1.3 Mekanisme Kerja Otot dalam Reaksi Visual

Olahraga berkuda melibatkan beberapa kelompok otot yaitu otot batang tubuh (*core muscles*) seperti *erector spinae* dan otot abdomen, serta otot ekstremitas atas dan bawah. Kelompok otot tersebut berperan untuk mempertahankan stabilitas postur, keseimbangan dan juga kontrol gerakan selama berkuda, sehingga atlet mampu menyesuaikan posisi tubuh terhadap pergerakan dari kuda.[11] Menurut Guyton dan Hall, kontrsaksi otot rangka dapat terjadi akibat impuls yang dihantarkan oleh neuron motorik menuju *neuromuscular junction* sehingga memicu kontraksi serabut otot.[15] Pada olahraga berkuda, kontraksi otot yang terkoordinasi mendukung kemampuan pengendara dalam mempertahankan postur dan mengendalikan gerakan selama mengikuti pergerakan kuda.[16]

2.1.1.4 Kondisi Fisiologis Atlet Berkuda

Aktivitas berkuda melibatkan kerja sistem muskuloskeletal, neuromuskular, dan kardiovaskular untuk mempertahankan keseimbangan, postur tubuh, serta menyesuaikan dengan gerakan kuda.[17] Selama aktivitas berkuda, perubahan gerakan kuda, posisi berkendara, dan aktivitas melompati rintangan dapat meningkatkan kebutuhan energi serta konsumsi oksigen, yang diikuti dengan peningkatan denyut nadi dan tekanan darah sebagai respons fisiologis terhadap aktivitas fisik.[16-17]

Adaptasi terhadap tuntutan fisiologis tersebut terjadi melalui latihan fisik yang dilakukan secara teratur, sehingga meningkatkan efisiensi sistem kardiovaskular dan sirkulasi darah.[18] Adaptasi tersebut dapat ditandai dengan penurunan denyut nadi istirahat (*athlete's bradycardia*) sebagai respons fsiologis terhadap latihan jangka panjang.[19] selain itu, latihan fisik yang teratur juga berhubungan dengan tekanan darah istirahat yang lebih rendah dibandingkan individu yang tidak terlatih sebagai bentuk adaptasi fisiologis terhadap olahraga.[18]

2.1.2 Waktu Reaksi Visual

2.1.2.1 Definisi

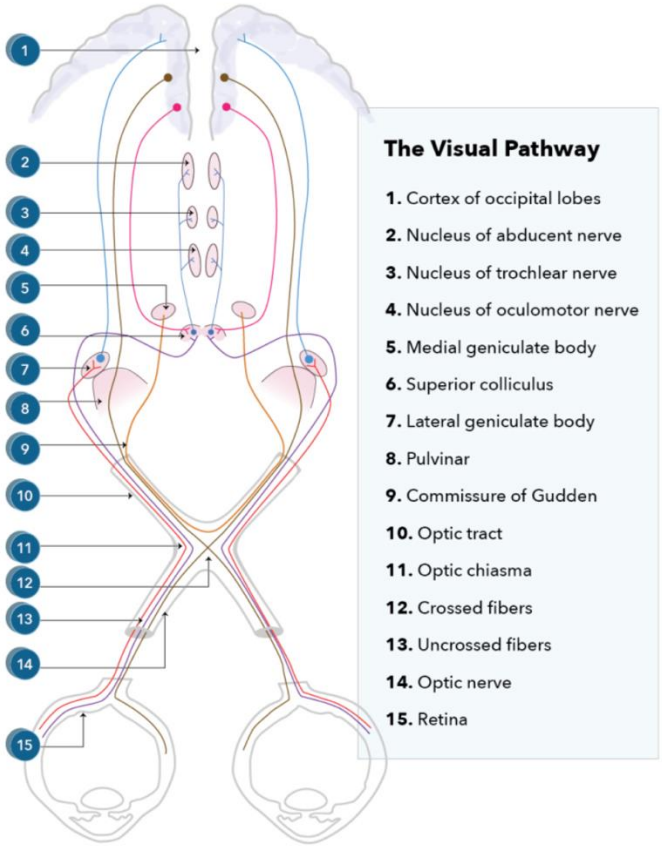
Waktu reaksi visual adalah interval waktu yang dibutuhkan oleh subjek untuk merespons suatu stimulus visual hingga munculnya respons motorik. Waktu reaksi adalah salah satu indikator kecepatan pemrosesan stimulus oleh sistem saraf pusat yang responsnya dalam bentuk respons motorik tubuh.[4] Pengukuran waktu reaksi visual digunakan untuk menilai kemampuan individu dalam mendeteksi, memproses, dan memberikan respons terhadap stimulus visual, sehingga dapat menggambarkan fungsi sensorimotor dan performa psikomotor seseorang.[20-21]

2.1.2.2 Cara Kerja

Waktu reaksi visual bekerja melalui rangkaian neurofisiologis yang melibatkan integrasi dari sistem saraf pusat dan motorik. Proses ini diawali ketika stimulus cahaya masuk mengenai retina dan diubah menjadi impuls saraf. Impuls saraf tersebut kemudian akan ditransmisikan melalui nervus optikus, chiasma optikus, dan traktus optikus menuju *lateral geniculate nucleus* (LGN) di thalamus,

kemudian diproyeksikan melalui *optic radiation* ke korteks visual primer di lobus oksipital untuk di interpretasikan.[22]

Setelah stimulus diterima, selanjutnya informasi akan diteruskan ke area asosiasi dan korteks motorik untuk menghasilkan impuls motorik yang dihantarkan melallui neuron motorik menuju ke *neuromuscular junction*. Pelepasan asetilkolin pada motor end plate dapat memicu depolarisasi membran, pembentukan potensial aksi, pelepasan ion kalsium dari reticulum sarkoplasma, hingga terjadinya interaksi filamen aktin myosin yang menghasilkan kontraksi otot sebagai respons dari stimulus visual. [23]



Gambar 1. Jalur Visual[22]

2.1.2.3 Nilai Waktu Reaksi

Waktu reaksi visual adalah waktu yang dibutuhkan untuk merespons stimulus visual yang biasanya diukur dalam milidetik (ms). Pada penelitian Woods et al. terhadap 1.469 orang dewasa sehat, rerata *simple visual reaction time*

dilaporkan sebesar 231 ms.[24] Semakin singkat waktu reaksi visual, menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam memproses informasi sensorik dan menghasilkan respons motorik, sedangkan waktu reaksi yang lebih lambat menunjukkan perlambatan pemrosesan informasi.[25]

2.1.2.4 Indikator Reaksi Visual

Indikator utama waktu reaksi visual adalah *reaction time* atau latensi respons, yaitu selang waktu yang muncul antara stimulus visual hingga individu memberikan respons terhadap stimulus tersebut.[20] *Reaction time* digunakan untuk menilai kemampuan individu dalam mendeteksi, memproses dan juga memberikan respons terhadap stimulus visual, sehingga dapat menggambarkan performa waktu reaksi visual seseorang.[20]

Pengukuran *reaction time* banyak digunakan sebagai salah satu metode objektif untuk mengevaluasi kemampuan individu dalam mempertahankan kewaspadaan serta menilai kecepatan respons terhadap stimulus visual, sehingga sering digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan fungsi kognitif dan performa psikomotor.[21]

2.1.2.5 Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Waktu Reaksi Visual

Waktu reaksi visual dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, baik dari karakteristik individu, kondisi fisiologis, maupun jenis stimulus yang diterima.[26] Faktor-faktor tersebut meliputi:

a. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang memengaruhi waktu reaksi visual. Seiring bertambahnya usia, waktu reaksi cenderung menjadi lebih lambat. Hal ini disebabkan oleh perlambatan dalam proses menghasilkan respons motorik terhadap stimulus, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk memberikan respons juga menjadi lebih lama.[24]

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi waktu reaksi visual. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa laki-laki cenderung memiliki waktu reaksi visual yang lebih cepat dibandingkan perempuan. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan respons motorik yang lebih kuat pada laki-laki,

sehingga waktu yang dibutuhkan sejak stimulus diberikan hingga dimulainya kontraksi otot menjadi lebih singkat dan menghasilkan waktu reaksi yang lebih cepat.[7]

c. Kondisi Tubuh

Kondisi tubuh, terutama kelelahan fisik maupun mental dapat memengaruhi waktu reaksi visual. Kelelahan dapat menyebabkan penurunan perhatian dan kewaspadaan sehingga dapat memperlambat pemrosesan informasi serta meningkatkan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan respons terhadap stimulus visual.[27]

d. Konsumsi Kafein

Konsumsi kafein dapat mengaruhi waktu reaksi visual melalui antagonisme reseptor adenosin di sistem saraf pusat. Pemblokiran reseptor adenosin tersebut dapat berkontribusi terhadap peningkatan kewaspadaan (*alertness),* perhatian (*attention),* dan kewaspadaan (*vigilance),* sehingga dapat memperbaiki waktu reaksi.[28]

e. Karakteristik Stimulus

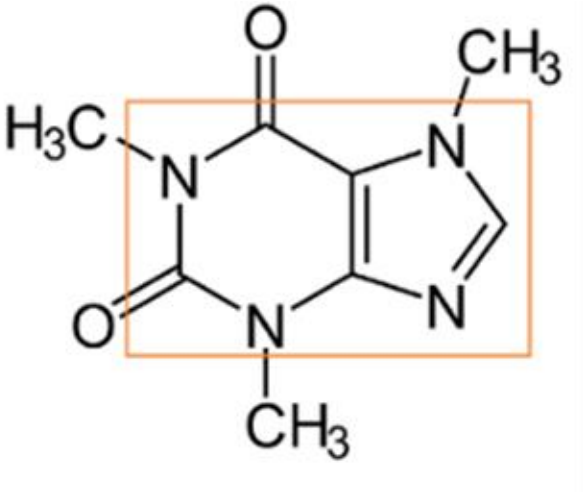
Karakteristik stimulus juga beperan dalam menentukan kecepatan waktu reaksi visual. Perbedaan jenis atau kompleksitas stimulus dapat memengaruhi kecepatan individu dalam memproses informasi visual. Stimulus yang lebih sederhana atau lebih mudah dikenali cenderung menghasilkan waktu reaksi yang lebih singkat dibandingkan stimulus yang memerlukan proses identifikasi dan pengambilan keputusan yang lebih kompleks.[29]

2.1.3 Kafein

2.1.3.1 Definisi

Kafein (1,3,7-trimethylxanthine) merupakan senyawa yang masuk kedalam golongan metilxanthine dengan rumus molekul C8H10N4O2 yang bekerja sebagai stimulan pada sistem saraf pusat.[11] Kafein dikenal sebagai salah satu agen ergogenik, yaitu zat yang dapat meningkatkan kapasitas kerja fisik, meningkatkan fungsi kognitif, dan mengoptimalkan performa, sehingga banyak dimanfaatkan dalam bidang olahraga. guest Sebagai stimulan sistem saraf pusat, konsumsi kafein

diketahui dapat meningkatkan aktivitas otak, kewaspadaan, perhatian, dan konsentrasi serta mengurangi kelelahan.[31]

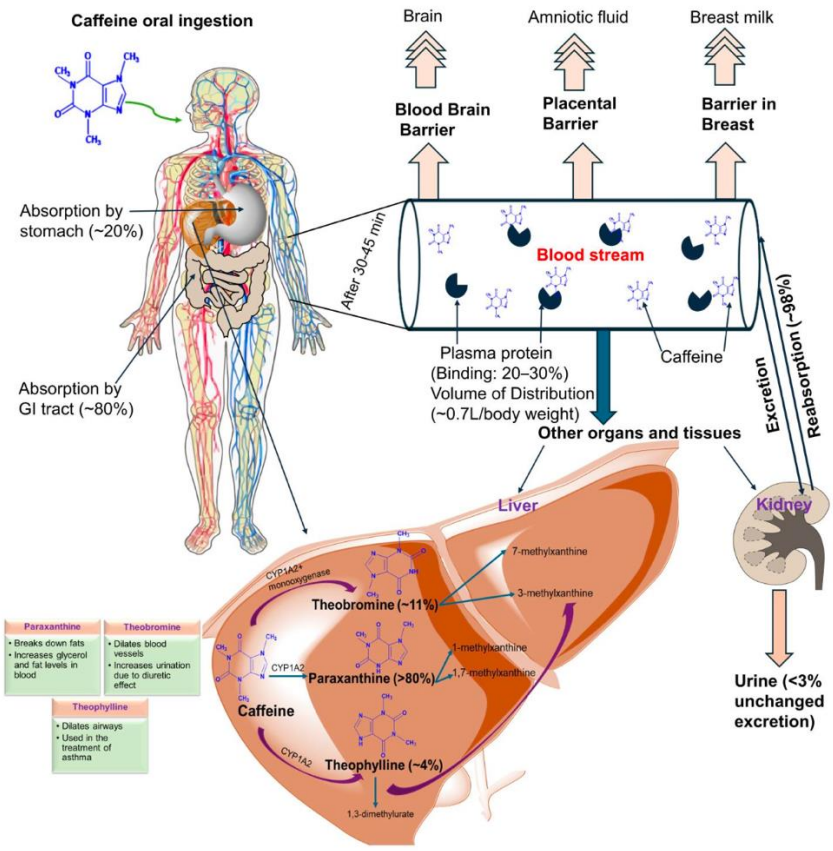


Gambar 2. Struktur Kafein[11]

2.1.3.2 Fungsi Kimia, Biokimia dan Metabolisme Kafein

Kafein memiliki bioavailabilitas yang tinggi dan cepat diserap melalui saluran cerna, terutama di usus halus. Setelah diabsorpsi, kafein terdistribusi secara luas ke berbagai jaringan tubuh karena memiliki ikatan protein plasma yang rendah sekitar 10–30% serta mampu melewati sawar darah otak (*blood–brain barrier*).[32]

Metabolisme kafein hampir seluruhnya terjadi didalam hepar melalui enzim sitokrom P450 mikrosomal, terutama isoenzim CYP1A2 yang mengatalisis proses N-demetilasi kafein. Melalui jalur tersebut, kafein akan dimetabolisme menjadi 3 metabolit utama yaitu *paraxanthine* (1,7-dimethylxanthine), *theobromine* (3,7-dimethylxanthine), *theophylline* (1,3-dimethylxanthine).[33] *Paraxanthine* merupakan hasil metabolit utama yang terbentuk sekitar 80%, dari total metabolisme kafein, sedangkan sekitar 11% dimetabolisme menjadi *theobromine* dan 4% menjadi *theophylline*. Ketiga metabolit tersebut tetap memiliki aktivitas biologis yang berkontribusi terhadap efek fisiologis kafein di dalam tubuh.[33-34]



Gambar 3. Jalur Metabolik Kafein[32]

Setelah metabolisme primer di hepar selesai, selanjutnya metabolit ini akan mengalami oksidasi dan demetilasi lanjutan, sehingga menghasilkan metabolit yang lebih larut dalam air yang kemudian akan dieksresikan melalui urin. Sebagian besar kafein akan dieksresikan melalui urin dalam bentuk metabolit hasil biotransformasi, sedangkan kurang dari 3% dieksresikan sebagai kafein utuh yang tidak mengalami metabolisme.[34] Kecepatan metabolisme kafein dapat berbeda pada setiap individu dan dipengaruhi oleh variasi genetik, usia, jenis kelamin, kondisi fisiologis, penggunaan obat-obatan, serta gaya hidup.[28]

Variasi gen yang mengatur aktivitas enzim CYP1A2 merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi kecepatan metabolisme kafein antar individu. Selain itu, kebiasaan merokok juga dapat menginduksi aktivitas enzim CYP1A2, sehingga metabolisme kafein berlangsung lebih cepat dan waktu paruhnya menjadi lebih singkat,[35] Pada orang dewasa sehat, waktu paruh kafein umumnya berkisar

antara 4-5 jam. Namun waktu paruh tersebut dapat bervariasi karena bergantung pada faktor genetik, kondisi fisiologis, dan faktor lingkungan yang memengaruhi aktivitas enzim CYP1A2.[11]

2.1.3.3 Dosis Penggunaan Kafein

Dosis kafein yang umum digunakan sebagai ergogenik untuk meningkatkan performa olahraga berkisar antara 3–6 mg/kgBB dan umumnya dikonsumsi sekitar 60 menit sebelum memulai aktivitas fisik. Rentang dosis tersebut secara konsisten dilaporkan efektif dalam meningkatkan berbagai aspek performa olahraga, termasuk daya tahan, kekuatan otot, kecepatan gerak, serta fungsi kognitif seperti perhatian dan kewaspadaan.[12]

Pada orang dewasa sehat, batas konsumsi kafein harian yang masih dianggap aman adalah hingga 400 mg per hari. Konsumsi melebihi jumlah tersebut dapat meningkatkan risiko timbulnya efek samping, seperti palpitasi, takikardia, tremor, kecemasan, dan insomnia.[28] Selain dosis, waktu konsumsi kafein juga perlu diperhatikan untuk memperoleh manfaat ergogenik, juga untuk meminimalkan gangguan tidur.

Berdasarkan *systematic review* dan *meta-analysis* oleh Gardiner et al. (2023), konsumsi kafein yang terlalu dekat dengan waktu tidur dapat menurunkan durasi dan kualitas tidur. Studi tersebut menunjukkan bahwa konsumsi kafein dapat mengurangi total durasi tidur sekitar 45 menit, meningkatkan *sleep onset latency* sekitar 9 menit, serta menurunkan *sleep efficiency* sekitar 7%. Oleh karena itu, konsumsi kafein sebaiknya tidak dilakukan terlalu dekat dengan waktu tidur untuk meminimalkan gangguan terhadap kualitas tidur.[36]

2.1.3.4 Faktor Yang Memengaruhi Kinerja Kafein

Efektivitas kafein dapat bervariasi pada setiap individu karena dipengaruhi oleh berbagai faktor genetik, fisiologis, serta lingkungan yang dapat memengaruhi metabolisme maupun respons tubuh terhadap kafein. Variasi tersebut menyebabkan efek ergogenik yang dihasilkan tidak selalu sama meskipun individu mengonsumsi dosis kafein yang serupa.[11]

Salah satu faktor yang memengaruhi respons tubuh terhadap kafein adalah variasi genetik. Variasi pada gen CYP1A2 dapat menyebabkan perbedaan

kecepatan metabolisme kafein sehingga efek yang ditimbulkan dapat berbeda pada setiap individu. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa variasi pada gen ADORA2A juga berhubungan dengan sensitivitas terhadap kafein.[35]

Kebiasaan mengonsumsi kafein secara rutin (*habitual caffeine intake*) juga diduga memengaruhi respons tubuh terhadap kafein. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi kafein jangka panjang diduga menyebabkan terjadinya adaptasi terhadap efek kafein. Namun, berdasarkan sebagian besar bukti yang tersedia, konsumsi kafein secara habitual tidak menurunkan efek ergogenik dari pemberian kafein akut.(35)

Selain faktor genetik, karakteristik fisiologis dan gaya hidup juga berperan dalam metabolisme kafein. Pada perempuan, metabolisme kafein cenderung lebih lambat dibandingkan laki-laki, terutama pada pengguna kontrasepsi oral atau terapi estrogen. Di sisi lain, kebiasaan merokok dapat mempercepat metabolisme kafein melalui peningkatan aktivitas enzim CYP1A2, sedangkan penggunaan obat-obatan tertentu, kehamilan, dan penyakit hati dapat memperlambat metabolisme kafein.[11-38)]

2.1.3.5 Sumber dan Olahan Kafein

Kafein merupakan senyawa alkaloid yang secara alami terdapat pada lebih dari 60 spesies tanaman di dunia. Sumber alami kafein yang paling banyak dikonsumsi antara lain biji kopi (*Coffea spp*.), daun teh (*Camellia sinensis*), biji kakao (*Theobroma cacao*). Kandungan kafein pada setiap produk dapat bervariasi bergantung pada jenis bahan baku, proses pengolahan, metode penyeduhan, suhu air, dan lama waktu ekstraksi.[31]

Dalam penelitian ilmiah, kafein umumnya diberikan dalam bentuk kafein anhidrat (*anhydrous caffeine*) yang tersedia dalam bentuk kapsul atau tablet. Penggunaan bentuk ini memungkinkan pemberian dosis kafein yang lebih terstandarisasi sehingga memudahkan pengendalian dosis pada penelitian serta meminimalkan variasi kandungan senyawa bioaktif lain yang terdapat pada sumber kafein alami, seperti kopi.[39]

2.1.3.6 Peran Kafein dalam Homeostasis Tubuh

Homeostasis merupakan mekanisme fisiologis yang mempertahankan keseimbangan kondisi internal tubuh, termasuk dalam mengatur aktivitas sistem saraf pusat. Selama seseorang berada dalam keadaan terjaga dan beraktivitas, proses metabolisme di otak menyebabkan pemecahan *adenosine triphosphate* (ATP) yang menghasilkan akumulasi adenosin di ruang ekstraseluler. Peningkatan kadar adenosin kemudian akan berikatan dengan reseptor adenosin sehingga menghambat aktivitas neuron dan menimbulkan rasa lelah serta kantuk sebagai bagian dari mekanisme homeostasis tubuh.[32]

Struktur kimia kafein memiliki kemiripan dengan adenosin sehingga dapat bertindak sebagai antagonis kompetitif pada reseptor adenosin, terutama reseptor A1 dan A2A. Ikatan tersebut menghambat kerja adenosin dalam menekan aktivitas sistem saraf pusat sehingga meningkatkan pelepasan neurotransmiter eksitatori, seperti dopamin, noradrenalin, dan glutamat. Akibatnya, konsumsi kafein dapat meningkatkan kewaspadaan (*alertness*), konsentrasi, serta mempercepat waktu reaksi.[40]

Mekanisme homeostasis tubuh juga mampu beradaptasi terhadap konsumsi kafein yang dilakukan secara berulang. Konsumsi kafein secara rutin dapat menyebabkan toleransi sehingga sebagian individu memerlukan dosis yang lebih tinggi untuk memperoleh efek yang sama. Sebaliknya, penghentian konsumsi kafein secara mendadak dapat menimbulkan gejala *withdrawal*, seperti sakit kepala, kelelahan, rasa mengantuk, dan perubahan suasana hati akibat meningkatnya kembali aktivitas adenosin pada sistem saraf pusat.[28]

2.1.4 Fungsi Kognitif

Fungsi kognitif merupakan sekumpulan proses mental yang memungkinkan seseorang menerima, mengolah, menyimpan, dan menggunakan informasi dari lingkungan untuk menghasilkan respons yang sesuai. Fungsi kognitif mencakup berbagai domain, seperti perhatian (*attention*), memori, fungsi eksekutif, kecepatan pemrosesan informasi (*processing speed*), bahasa, kemampuan visuospasial, dan pengambilan keputusan. Seluruh domain tersebut bekerja secara terintegrasi dalam

mendukung aktivitas sehari-hari maupun performa seseorang pada berbagai situasi.[41]

Perhatian (*attention*) dan kecepatan pemrosesan informasi (*processing speed*) merupakan dua komponen fungsi kognitif yang berperan penting dalam mengenali stimulus dan menghasilkan respons yang cepat serta tepat. Salah satu parameter yang sering digunakan untuk menggambarkan kemampuan tersebut adalah waktu reaksi, yang mencerminkan kecepatan individu dalam memproses informasi dan menghasilkan respons motorik terhadap suatu stimulus.[42]

Fungsi kognitif yang baik berperan penting dalam berbagai aktivitas yang memerlukan kewaspadaan, perhatian berkelanjutan, serta pengambilan keputusan secara cepat, termasuk pada aktivitas olahraga. Oleh karena itu, perubahan pada fungsi kognitif, terutama perhatian dan kewaspadaan (*alertness*), dapat memengaruhi performa seseorang dalam merespons stimulus yang diterima.[43]

2.1.5 Neurotransmitter

Neurotransmiter merupakan senyawa kimia yang berfungsi sebagai pembawa sinyal antarneuron di sistem saraf pusat. Pelepasan neurotransmiter memungkinkan terjadinya komunikasi antarsel saraf sehingga berbagai fungsi otak, seperti perhatian (*attention*), pembelajaran, memori, kewaspadaan (*alertness*), serta pengambilan keputusan dapat berlangsung secara terkoordinasi. Aktivitas neurotransmiter tersebut dipengaruhi oleh berbagai sistem neuromodulator, salah satunya adalah sistem adenosin yang berperan dalam mengatur keseimbangan aktivitas neuron.[44]

Beberapa neurotransmiter yang berperan penting dalam fungsi kognitif antara lain dopamin, norepinefrin, dan glutamat. Dopamin berperan dalam regulasi motivasi, perhatian, dan fungsi eksekutif. Norepinefrin berperan dalam meningkatkan kewaspadaan, mempertahankan fokus terhadap stimulus, serta memfasilitasi respons terhadap rangsangan. Sementara itu, glutamat merupakan neurotransmiter eksitatori utama di sistem saraf pusat yang berperan dalam transmisi sinaptik, pembelajaran, dan memori. Interaksi ketiga neurotransmiter tersebut diperlukan untuk mendukung proses pemrosesan informasi dan menghasilkan respons yang cepat serta tepat terhadap suatu stimulus.[32]

Kafein bekerja sebagai antagonis nonselektif reseptor adenosin A1 dan A2A sehingga menghambat kerja adenosin dalam menekan aktivitas neuron. Hambatan tersebut menyebabkan berkurangnya efek inhibisi adenosin dan meningkatkan aktivitas beberapa neurotransmiter, terutama dopamin, norepinefrin, dan glutamat. Peningkatan aktivitas neurotransmiter ini berkontribusi terhadap meningkatnya kewaspadaan, perhatian, serta kecepatan pemrosesan informasi, yang diduga menjadi salah satu mekanisme utama efek kafein terhadap peningkatan performa kognitif dan waktu reaksi.[43-44]

2.1.6 Hubungan Kafein Terhadap Waktu Reaksi Visual

Hubungan konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual dapat dijelaskan melalui efeknya terhadap sistem saraf pusat. Kafein bertindak sebagai antagonis kompetitif nonselektif pada reseptor adenosin A1 dan A2A sehingga menghambat kerja adenosin yang berperan dalam menimbulkan rasa kantuk dan kelelahan.[44] Hambatan terhadap aktivitas adenosin tersebut meningkatkan kewaspadaan (*alertness*), perhatian, dan kecepatan pemrosesan informasi sehingga individu mampu memproses stimulus visual dan menghasilkan respons motorik dalam waktu yang lebih singkat.[32] Dengan demikian, konsumsi kafein diduga berkontribusi terhadap penurunan waktu reaksi visual.

Pemblokiran reseptor adenosin oleh kafein juga memengaruhi aktivitas berbagai neurotransmiter yang berperan dalam fungsi kognitif, seperti dopamin, norepinefrin, glutamat, asetilkolin, serotonin, dan GABA.[37] Perubahan aktivitas neurotransmiter tersebut berkontribusi terhadap peningkatan perhatian, *vigilance*, dan kesiapan individu dalam merespons rangsangan visual.[37] Selain itu, stimulasi sistem saraf pusat oleh kafein turut mendukung peningkatan performa kognitif yang berhubungan dengan kecepatan pemrosesan informasi.[32]

Peningkatan kewaspadaan dan kecepatan pemrosesan informasi tersebut menjadi penting pada olahraga yang membutuhkan koordinasi sensorimotor yang tinggi, termasuk olahraga berkuda. Atlet berkuda dituntut untuk mengenali perubahan gerakan kuda, memperkirakan jarak rintangan, serta melakukan penyesuaian posisi tubuh dalam waktu yang singkat. Kemampuan memberikan respons yang cepat terhadap stimulus visual berperan dalam menjaga performa

sekaligus keselamatan atlet selama latihan maupun kompetisi.[45] Oleh karena itu, peningkatan fungsi kognitif setelah konsumsi kafein berpotensi memberikan keuntungan bagi atlet berkuda dalam mempertahankan fokus dan ketepatan respons terhadap perubahan situasi selama menunggang kuda.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa konsumsi kafein akut dapat memperbaiki performa yang berkaitan dengan waktu reaksi. Rogers et al. (2024) melaporkan bahwa pemberian kafein dosis 1 mg/kgBB maupun 3 mg/kgBB meningkatkan performa *Psychomotor Vigilance Test* (PVT) yang ditandai dengan waktu reaksi yang lebih cepat dan peningkatan *vigilance*.[2] Penelitian tersebut juga menunjukkan peningkatan kemampuan *reactive tracking*, yang mengindikasikan perbaikan proses perhatian selama pelaksanaan tugas.[2]

Penelitian Główka et al. (2024) juga menunjukkan bahwa suplementasi kafein sebelum aktivitas fisik berhubungan dengan perbaikan reaction time dan performa kognitif pada atlet.glowka Temuan tersebut menjelaskan bahwa peningkatan tersebut diduga berkaitan dengan meningkatnya aktivitas sistem saraf pusat sehingga atlet mampu mempertahankan perhatian dan kesiapsiagaan selama melakukan aktivitas olahraga.[9]

Meskipun demikian, tidak semua penelitian menunjukkan hasil yang konsisten. Pada penelitian Lorenzo Calvo et al. (2021) melaporkan bahwa suplementasi kafein tidak selalu menghasilkan perbaikan yang bermakna pada *simple reaction time* maupun *choice reaction time*. Dalam tinjauan sistematis yang dilakukan, ditemukan bahwa efek kafein terhadap fungsi kognitif dapat bervariasi tergantung pada dosis yang digunakan, karakteristik subjek, tingkat habituasi konsumsi kafein, serta jenis tugas kognitif yang digunakan selama pengukuran.[10]

Selain dosis, respons terhadap konsumsi kafein juga dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing individu. Variasi genetik pada gen CYP1A2 dan ADORA2A diketahui memengaruhi metabolisme serta sensitivitas terhadap kafein sehingga efek yang dihasilkan dapat berbeda antar individu.[35] Kebiasaan konsumsi kafein, bentuk sediaan, serta faktor fisiologis juga dapat memengaruhi besarnya respons terhadap pemberian kafein.[37-47]

Dengan demikian, konsumsi kafein berpotensi memperbaiki waktu reaksi visual melalui peningkatan kewaspadaan, perhatian, dan kecepatan pemrosesan informasi.[32] Namun, besarnya efek yang diperoleh tidak bersifat sama pada setiap individu karena dipengaruhi oleh dosis, faktor genetik, kebiasaan konsumsi, karakteristik fisiologis, serta bentuk sediaan kafein yang digunakan.[47]

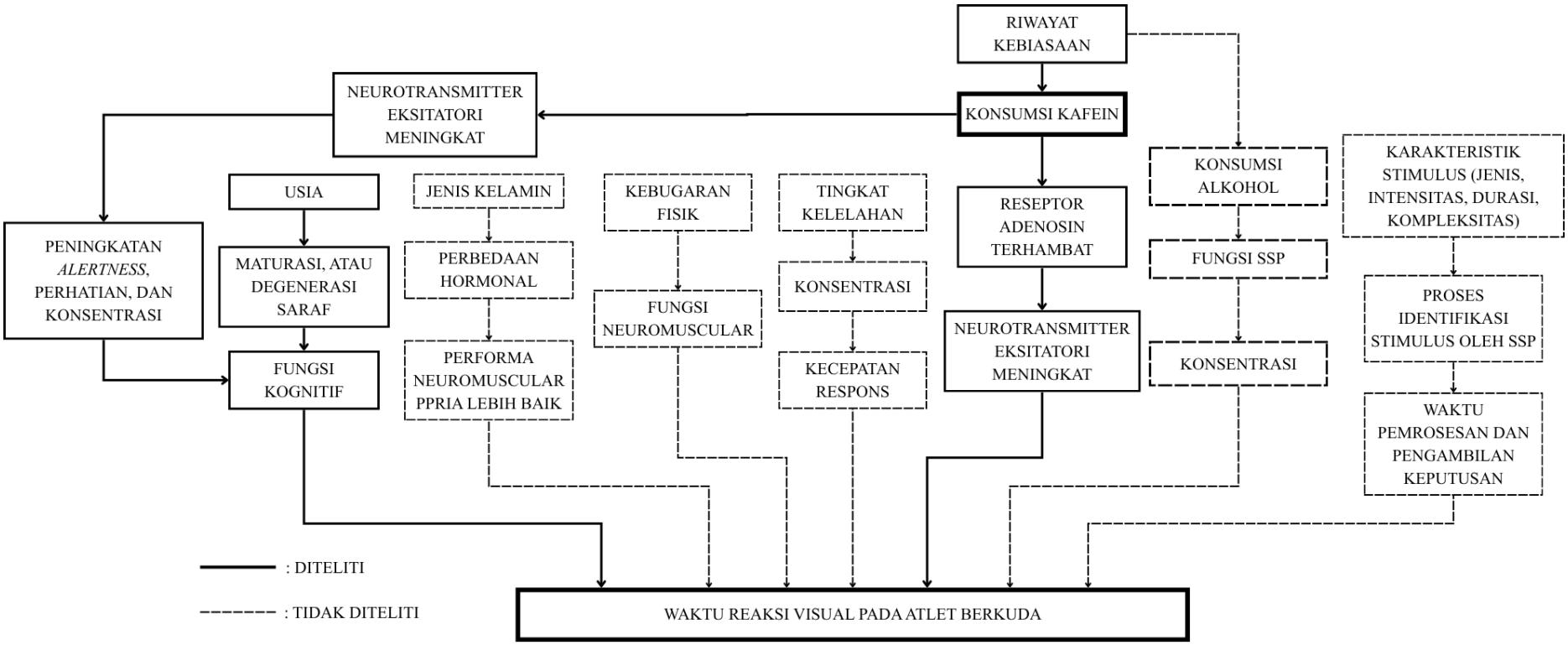
2.2 Ringkasan Pustaka

Tabel 1. Ringkasan pustaka

Peneliti	Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
Herqutanto, *et al.*,[48]	Indonesia 2024	*Cross-sectional*	121 pekerja kantor	Konsumsi kopi, alertness, dan waktu reaksi	Pengukuran sebelum dan 30 menit setelah konsumsi kopi	Tidak terdapat hubungan bermakna antara konsumsi kopi dengan peningkatan alertness maupun perubahan waktu reaksi.
Rogers, *et al.*,[2]	Australia 2024	*Randomized, double-blind, placebo-controlled crossover trial*	24 atlet (FPS) *first-person shooter* esports	Dosis kafein (1 mg/kgBB dan 3 mg/kgBB) serta waktu reaksi visual (*Psychomotor Vigilance Test*/PVT)	Pengukuran dilakukan sebelum intervensi serta 60, 80, dan 100 menit setelah konsumsi kafein	Kafein dosis 1 mg/kgBB maupun 3 mg/kgBB meningkatkan performa waktu reaksi pada PVT.
Glowka, *et al.*,[9]	Polandia 2024	*Randomized placebo-controlled crossover trial*	26 atlet CrossFit/HIFT	Dosis kafein vs: • Performa olahraga • Waktu reaksi • Stabilitas postural	Lima kunjungan (T0–T4) dengan *washout* 7 hari antar perlakuan	Dosis 6 mg/kgBB menunjukkan perbaikan waktu reaksi dan performa secara klinis, meskipun tidak berbeda bermakna dibanding plasebo.
Quiquempoix, *et al.*,[49]	Prancis 2023	*Randomized double-blind placebo-controlled crossover trial*	37 orang dewasa sehat usia 18–55 tahun	Konsumsi kafein habitual, pemberian kafein akut, waktu reaksi (PVT), *Individual Alpha Frequency* (IAF), dan kantuk	D0 (habituasi), D1 (*baseline*), D2 (*total sleep deprivation*), dengan *washout* 2 minggu antar kondisi *crossover*	Pemberian kafein akut mempercepat waktu reaksi dibanding plasebo, sedangkan konsumsi kafein habitual yang tinggi berhubungan dengan waktu reaksi yang lebih lambat.
Lorenzo Calvo, *et al.*,[10]	Review multi-	*Systematic review* dan *meta-analysis*	13 studi	Konsumsi kafein dan fungsi kognitif	-	Tidak ditemukan perbedaan bermakna terhadap *simple reaction time* maupun *choice*

Peneliti	Lokasi & waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
	negara 2021	*(randomized crossover studies)*		(termasuk *simple* dan *choice reaction time*)		*reaction time* dibanding placebo
Ricupero, *et al.*,[41]	Amerika Serikat, 2024	*Narrative review*	Literatur mengenai efek kafein terhadap fungsi kognitif	Konsumsi kafein dan fungsi kognitif (*attention, vigilance, reaction time, processing speed*, dan memori)	-	Konsumsi kafein berhubungan dengan peningkatan *attention, vigilance, processing speed,* dan *reaction time*, meskipun besar efeknya dipengaruhi oleh dosis, waktu pemberian, serta karakteristik individu.

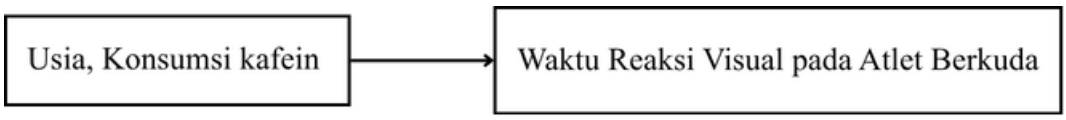
2.3 Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori

BAB III
KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

3.2 Variabel Penelitian

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

1. Konsumsi kafein
2. Usia

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah waktu reaksi visual.

3.3 Definisi Operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Jenis Kelamin	Karakteristik biologis responden berdasarkan jenis kelamin	Wawancara/ identitas responden	Jenis kelamin dicatat berdasarkan data identitas responden	Laki-laki / perempuan	Nominal	WHO[50]
Usia	Lama hidup responden yang dihitung sejak tanggal lahir hingga waktu pengambilan data.	Wawancara/identitas responden	Usia dicatat berdasarkan tanggal lahir yang tercantum pada identitas responden	Tahun	Numerik	WHO[51-52]
Konsumsi Kafein	Jumlah total asupan kafein yang dikonsumsi responden dari berbagai sumber makanan, minuman, atau produk berkafein dalam satu hari.	Kuisioner konsumsi kafein (*Tool to Assess the Caffeine Intake among Teenagers and Young Adults* – Bühler et al.)	Responden mengisi frekuensi dan jumlah konsumsi produk berkafein, kemudian dihitung menjadi total konsumsi kafein dalam mg per hari.	Mg/hari	Numerik	Bühler, et al., 2011[53]
Waktu Reaksi Visual	Waktu yang dibutuhkan responden untuk memberikan respons terhadap stimulus visual yang muncul pada layar.	*Brief Psychomotor Vigilance Test* (PVT-B) melalui platform *PsyToolkit*	Responden diminta menekan tombol/keyboard secepat mungkin saat stimulus visual muncul pada layar selama $\pm$3 menit. Nilai yang digunakan adalah rerata waktu reaksi.	Nilai rata-rata waktu reaksi dalam milidetik (ms)	Numerik	Stoet., 2017 & Basner et al.,[20-52]

BAB IV
METODE

4.1 Desain

Desain penelitian yang dilakukan adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* (potong silang). Seluruh sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan dimasukkan sebagai subjek penelitian. Metode *Cross-sectional* adalah untuk mengukur variabel independen dan dependen pada waktu bersamaan. Jenis penelsitian ini berusaha mempelajari dinamika hubungan antara faktor-faktor risiko dengan dampak atau efeknya. Faktor risiko dan dampak atau efeknya diobservasi pada saat yang sama, artinya setiap subyek penelitian diobservasi hanya satu kali saja dan faktor risiko serta dampak diukur menurut keadaan atau status pada saat observasi.

4.2 Lokasi dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di tempat berkuda yang berada di wilayah Tangerang dan Bogor. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa tempat berkuda tersebut memiliki populasi atlet aktif yang memadai untuk sampel penelitian, serta menyediakan lingkungan yang kondusif untuk melakukan prosedur pengukuran waktu reaksi visual.

Penelitian ini direncanakan akan berlangsung pada bulan Agustus sampai dengan Desember. Pada rentang waktu tersebut mencakup untuk seluruh tahapan penelitian, dimulai dari tahap administratif, perizinan, skrining kesehatan, pengambilan data, hingga tahap pengolahan dan analisis data.

4.3 Populasi dan Subjek

4.3.1 Populasi

4.3.1.1 Populasi Target

Seluruh atlet berkuda usia 15–24 tahun yang berlatih di tempat berkuda di wilayah Tangerang dan Bogor.

4.3.1.2 Populasi Terjangkau

Seluruh atlet berkuda usia 15–24 tahun yang berlatih di tempat berkuda di wilayah Tangerang dan Bogor, memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, serta bersedia menjadi subjek penelitian.

4.3.2 Subjek

A. Kriteria Pemilihan Subjek

1. Kriteria Inklusi

a. Atlet berkuda aktif *dressage* dan *showjumping* di wilayah Tangerang dan Bogor.
b. Rentang usia 15-24 tahun.
c. Memiliki kesehatan fisik yang baik berdasarkan skrinning awal, yaitu:
   - Tekanan darah dalam batas normal (sistolik 90-139 mmHg dan diastolik 60-89 mmHg) berdasarkan 2x pengukuran dengan selang waktu 1 menit.
   - Suhu tubuh dalam batas normal (36,5-37,5°C).
   - Denyut nadi istirahat dalam batas normal (60-100x/menit).

2. Kriteria Eksklusi

a. Memiliki penyakit atau sedang menjalani pengobatan yang dapat memengaruhi fungsi kognitif, sistem saraf, atau waktu reaksi visual, seperti migrain, atau cedera kepala yang masih dalam masa pengobatan.
b. Sedang mengalami demam dalam 24 jam sebelum pengambilan data.
c. Memiliki gangguan penglihatan yang telah didiagnosis oleh dokter dan tidak dapat dikoreksi dengan kacamata atau lensa kontak.
d. Sedang mengonsumsi obat penenang seperti alprazolam, diazepam, dan lorazepam, dalam 24 jam sebelum pengambilan data.

e. Mengonsumsi alkohol dalam waktu 24 jam sebelum pengambilan data.
f. Sedang mengalami cedera pada tangan dominan, pergelangan tangan, atau jari seperti keseleo, patah tulang, atau cedera tendon, yang mengganggu kemampuan menekan tombol saat pemeriksaan waktu reaksi visual.

B. Perhitungan Jumlah Subjek

Rumus infinit untuk menentukan besar sampel yang digunakan sebagai berikut:

$$n_0 = \frac{Z_\alpha^2 \times P \times Q}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{(1{,}96)^2 \times 0{,}76 \times 0{,}24}{(0{,}10)^2}$$

$$n_0 = \frac{3{,}8416 \times 0{,}1824}{0{,}01}$$

$$n_0 = \frac{0{,}7007}{0{,}01}$$

$$n_0 = 70{,}07 \approx 71$$

Keterangan:

n_0 : Besar sampel optimal yang dibutuhkan
$Z\alpha^2$: Tingkat kemaknaan 95% besarnya 1,96
p : Prevalensi penggunaan kafein pada atlet = prevalensi 76%[10]
Q : Prevalensi subjek yang tidak mengalami peristiwa yang di teliti (1-p)
d^2 : Tingkat kepercayaan/ ketepatan yang diinginkan

Jumlah ini selanjutnya dimasukan ke dalam rumus populasi finit:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

$$n = \frac{71}{1 + \frac{71}{50}}$$

$$n = 29{,}34 \approx 30$$

Keterangan:

n : Besar sampel yang dibutuhkan untuk populasi finit
n_0 : Besar sampel optimal yang dibutuhkan

N : Besar sampel populasi terjangkau

Untuk mencegah terjadinya *dropout,* maka sampel penelitian ditambah sejumlah 15% dari besar sampel yang didapatkan, menjadi:

n = 30 + dropout 15%

n = 34,5 ≈ 35

Didapatkan jumlah total sampel minimal yang dibutuhkan adalah 35 responden. Namun, mengingat jumlah populasi terjangkau relatif terbatas dan penelitian ini menggunakan teknik total sampling, seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan diikutsertakan sebagai subjek penelitian. Dengan demikian, jumlah subjek penelitian diperkirakan sebanyak 50 responden.

4.4 Bahan dan Instrumen

Proses pengumpulan data diawali dengan pemberian penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian kepada calon responden serta penandatanganan *informed consent*. Selanjutnya, dilakukan skrining kelayakan subjek melalui pengisian formulir identitas, pertanyaan kriteria eksklusi, dan pemeriksaan kesehatan awal yang meliputi pengukuran tekanan darah, suhu tubuh, serta denyut nadi istirahat. Responden yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi dapat melanjutkan ke tahap pengambilan data.

Tahap pertama pengambilan data dilakukan dengan pengisian kuesioner konsumsi kafein *Tool to Assess the Caffeine Intake among Teenagers and Young Adults*. Responden diminta mencatat jenis, jumlah, dan waktu konsumsi makanan maupun minuman yang mengandung kafein dalam 24 jam terakhir. Data yang diperoleh kemudian dihitung berdasarkan kandungan kafein masing-masing makanan atau minuman sehingga diperoleh total konsumsi kafein harian dalam satuan miligram per hari (mg/hari).

Tahap kedua adalah pengukuran waktu reaksi visual menggunakan *Brief Psychomotor Vigilance Test* (PVT-B) yang dijalankan melalui platform PsyToolkit. Sebelum pengukuran dimulai, responden diberikan instruksi mengenai tata cara pelaksanaan tes. Selanjutnya, responden diminta memperhatikan layar komputer dan menekan tombol yang telah ditentukan secepat mungkin setiap kali

stimulus visual muncul. Hasil pengukuran berupa nilai rerata waktu reaksi (*mean reaction time*) dalam satuan milidetik (ms). Semakin kecil nilai *mean reaction time*, semakin cepat waktu reaksi visual responden.

4.5 Analisis statistik

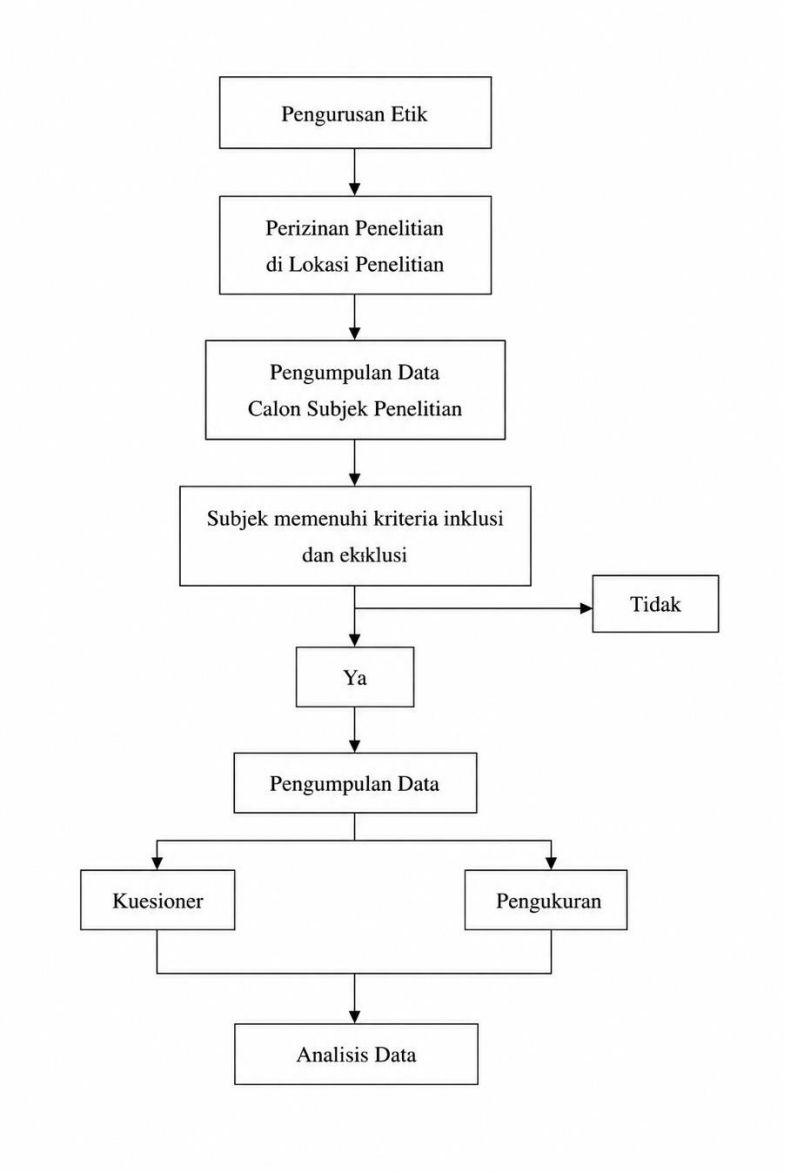
Data yang telah terkumpul diolah secara komputerisasi untuk mengubah data menjadi informasi. Proses pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu editing, coding, data entry, dan cleaning.

Analisis data dilakukan secara bertahap, yaitu analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek penelitian serta masing-masing variabel penelitian. Data kategorik, seperti jenis kelamin, disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase. Data numerik, seperti usia, konsumsi kafein, dan waktu reaksi visual, diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro-Wilk. Data yang berdistribusi normal disajikan dalam bentuk rerata dan simpangan baku (mean ± SD), sedangkan data yang tidak berdistribusi normal disajikan dalam bentuk median (minimum–maksimum).

Analisis bivariat dilakukan untuk menganalisis korelasi antara konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual serta korelasi antara usia dengan waktu reaksi visual pada atlet berkuda usia 15-24 tahun. Apabila kedua variabel yang diuji berdistribusi normal, maka digunakan uji korelasi Pearson. Apabila salah satu atau kedua variabel tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji korelasi Spearman. Hasil analisis disajikan dalam bentuk koefisien korelasi (r atau rs) dan nilai kemaknaan (p-value).

Kriteria kemaknaan statistik yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada nilai p. Nilai $p \leq 0,05$ dinyatakan bermakna secara statistik, sedangkan nilai $p > 0,05$ dinyatakan tidak bermakna secara statistik. Seluruh data yang diperoleh dicatat dalam formulir penelitian, kemudian diolah dan dianalisis menggunakan program *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

4.6 Alur Kerja Penelitian



Gambar 6. Alur Penelitian

4.7 Etika Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

4.8 Penjadwalan Penelitian

Tabel 3. Penjadwalan Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	WAKTU											
	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
Pemilihan judul												
Penyusunan dan penyelesaian BAB I **(Pendahuluan)**												
Penyusunan dan penyelesaian BAB II (**Tinjauan Pustaka)**												
Penyusunan dan penyelesaian BAB III **(Kerangka konsep & definisi operasional)**												
Penyusunan dan penyelesaian BAB IV **(Metode)**												
Persiapan ujian												

DAFTAR PUSTAKA

1. González ME, Šarabon N. Muscle modes of the equestrian rider at walk, rising trot and canter. PLoS One. 2020 Aug 1;15(8 August). Available from: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237727
2. Rogers EJ, Trotter MG, Johnson D, et al. Caffeine improves the shooting performance and reaction time of first-person shooter esports players: a dose-response study. Front Sports Act Living. 2024;6. Available from: https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1437700
3. Domino M, Borowska M, Trojakowska A, et al. The Effect of Rider:Horse Bodyweight Ratio on the Superficial Body Temperature of Horse's Thoracolumbar Region Evaluated by Advanced Thermal Image Processing. Animals. 2022 Jan 1;12(2). Available from: https://doi.org/10.3390/ani12020195
4. Karnain Wadoo O, Imran Syeed S, Author C. Issue: 6. International Journal of Research & Review (www.ijrrjournal.com) Vol [Internet]. 2019;6. Available from:www.ijrrjournal.com
5. Edwards E, Bond B, Holsgrove TP, et al. Stirred Not Shaken: A Longitudinal Pilot Study of Head Kinematics and Cognitive Changes in Horseracing. Vibration. 2024 Dec 1;7(4):1171–89. Available from: https://doi.org/10.3390/vibration7040060
6. Stigson H, Klingegård M. Characteristics of equestrian accidents and injuries leading to permanent medical impairment. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2024 Dec 1;16(1). Available from: https://doi.org/10.1186/s13102-024-00973-8
7. Jain A, Bansal R, Kumar A, et al. 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. 2015;5(2):124. Available from: https://doi.org/10.4103/2229-516x.157168
8. Cano LA, Gerez GD, García MS, et al. Decision-Making Time Analysis for Assessing Processing Speed in Athletes during Motor Reaction Tasks. Sports. 2024 Jun 1;12(6). Available from: https://doi.org/10.3390/sports12060151
9. Główka N, Malik J, Podgórski T, et al. The dose-dependent effect of caffeine supplementation on performance, reaction time and postural stability in CrossFit–a randomized placebo-controlled crossover trial. J Int Soc Sports Nutr. 2024;21(1). Available from: https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2301384
10. Calvo JL, Fei X, Domínguez R, et al. Caffeine and cognitive functions in sports: A systematic review and meta-analysis. Vol. 13, Nutrients. MDPI AG; 2021. p. 1–18.
11. Reddy VS, Shiva S, Manikantan S, et al. Pharmacology of caffeine and its effects on the human body. Vol. 10, European Journal of Medicinal Chemistry Reports. Elsevier Masson s.r.l.; 2024.
12. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. Vol. 18,

Journal of the International Society of Sports Nutrition. BioMed Central Ltd; 2021.
13. Balog O, Havanecz K, Csányi T, et al. A narrative review of factors influencing rider performance and horse welfare in equestrian activities. Vol. 7, Frontiers in Sports and Active Living. Frontiers Media SA; 2026.
14. Clayton HM, MacKechnie-Guire R, Hobbs SJ. Riders' Effects on Horses—Biomechanical Principles with Examples from the Literature. Vol. 13, Animals. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.
15. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology.
16. Douglas JL, Price M, Peters DM. A systematic review of physical fitness, physiological demands and biomechanical performance in equestrian athletes. Vol. 8, Comparative Exercise Physiology. Wageningen Academic Publishers; 2012. p. 53–62.
17. Best R, Williams JM, Pearce J. The Physiological Requirements of and Nutritional Recommendations for Equestrian Riders. Vol. 15, Nutrients. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.
18. ŠTURSOVÁ P, BUDINSKÁ X, NOVÁKOVÁ Z, et al. Sports Activities and Cardiovascular System Change. Physiol Res. 2023;72:S429–44. Available from: https://doi.org/10.33549/physiolres.935238
19. Al-Othman S, Boyett MR, Morris GM, et al. Symptomatic bradyarrhythmias in the athlete—Underlying mechanisms and treatments. Vol. 21, Heart Rhythm. Elsevier B.V.; 2024. p. 1415–27.
20. Basner M, Mollicone D, Dinges DF. Validity and sensitivity of a brief psychomotor vigilance test (PVT-B) to total and partial sleep deprivation. Acta Astronaut. 2011 Dec;69(11–12):949–59. Available from: https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2011.07.015
21. Abe T. Forecasting psychomotor vigilance test performance from facial videos. Vol. 48, Sleep. Oxford University Press; 2025.
22. Mohit Gupta, Ashley C. Ireland, Adekunle E. Omole, et al. Neuroanatomy, Visual Pathway. In: StatPearls. 2026.
23. Ganong Fisiologi Kedokteran Edisi 24. 2012.
24. Woods DL, Wyma JM, Yund EW, et al. Factors influencing the latency of simple reaction time. Front Hum Neurosci. 2015 Mar 26;9(MAR). Available from: https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00131
25. Pérez-Pacheco A, Rodríguez Morales FY, Misaghian K, et al. Auditory Noise Facilitates Lower Visual Reaction Times in Humans. Biology (Basel). 2024 Aug 1;13(8). Available from: https://doi.org/10.3390/biology13080631
26. SukmooncharenAL Prak M, Abdullah B, Afiqah Zulkifly N, et al. Effects of Visual Training on the Reaction Time among Badminton Athletes [Internet]. Vol. 2, ACPES Journal of Physical Education. 2022. Available from:http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ajpesh
27. Migliaccio GM, Di Filippo G, Russo L, et al. Effects of Mental Fatigue on Reaction Time in Sportsmen. Int J Environ Res Public Health. 2022 Nov 1;19(21). Available from: https://doi.org/10.3390/ijerph192114360

28. McLellan TM, Caldwell JA, Lieberman HR. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. Vol. 71, Neuroscience and Biobehavioral Reviews. Elsevier Ltd; 2016. p. 294–312.
29. Otaki M, Shibata K. The effect of different visual stimuli on reaction times: a performance comparison of young and middle-aged people.
30. Guest NS, VanDusseldorp TA, Nelson MT, et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. Vol. 18, Journal of the International Society of Sports Nutrition. BioMed Central Ltd; 2021.
31. Čižmárová B, Kraus V, Birková A. Caffeinated Beverages—Unveiling Their Impact on Human Health. Vol. 11, Beverages. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2025.
32. Song X, Singh M, Lee KE, et al. Caffeine: A Multifunctional Efficacious Molecule with Diverse Health Implications and Emerging Delivery Systems. Vol. 25, International Journal of Molecular Sciences. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2024.
33. Grzegorzewski J, Bartsch F, Köller A, et al. Pharmacokinetics of Caffeine: A Systematic Analysis of Reported Data for Application in Metabolic Phenotyping and Liver Function Testing. Vol. 12, Frontiers in Pharmacology. Frontiers Media S.A.; 2022.
34. Alsabri SG, Mari WO, Younes S, et al. Kinetic and Dynamic Description of Caffeine. J Caffeine Adenosine Res. 2018 Mar 1;8(1):3–9. Available from: https://doi.org/10.1089/caff.2017.0011
35. Low JJL, Tan BJW, Yi LX, et al. Genetic susceptibility to caffeine intake and metabolism: a systematic review. Vol. 22, Journal of Translational Medicine. BioMed Central Ltd; 2024.
36. Gardiner C, Weakley J, Burke LM, et al. The effect of caffeine on subsequent sleep: A systematic review and meta-analysis. Vol. 69, Sleep Medicine Reviews. W.B. Saunders Ltd; 2023.
37. Antonio J, Newmire DE, Stout JR, et al. Common questions and misconceptions about caffeine supplementation: what does the scientific evidence really show? Vol. 21, Journal of the International Society of Sports Nutrition. Taylor and Francis Ltd.; 2024.
38. Bosch EL, Sommer IEC, Touw DJ. The influence of female sex and estrogens on drug pharmacokinetics: what is the evidence? Vol. 21, Expert Opinion on Drug Metabolism and Toxicology. Taylor and Francis Ltd.; 2025. p. 637–47.
39. Trexler ET, Smith-Ryan AE, Roelofs EJ, et al. Effects of coffee and caffeine anhydrous on strength and sprint performance. Eur J Sport Sci. 2016 Aug 17;16(6):702–10. Available from: https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1085097
40. Purkiewicz A, Pietrzak-Fiećko R, Sörgel F, et al. Caffeine, Paraxanthine, Theophylline, and Theobromine Content in Human Milk. Nutrients. 2022 Jun 1;14(11). Available from: https://doi.org/10.3390/nu14112196

41. Ricupero S, Ritter FE. Caffeine and cognition: a cognitive architecture-based review. Vol. 25, Theoretical Issues in Ergonomics Science. Taylor and Francis Ltd.; 2024. p. 655–79.
42. 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 Dec 1;20(1). Available from: https://doi.org/10.1186/s12909-020-02416-7
43. Cappelletti S, Daria P, Sani G, et al. Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug? Vol. 13, Current Neuropharmacology. 2015.
44. Ribeiro JA, Sebastio AM. Caffeine and adenosine. In: Journal of Alzheimer's Disease. IOS Press; 2010.
45. Williams J, Barnett K. A preliminary review of horse-rider reaction times in the equestrian population. Int J Perform Anal Sport. 2013;13(3):642–52. Available from: https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868677
46. Główka N, Malik J, Podgórski T, et al. The dose-dependent effect of caffeine supplementation on performance, reaction time and postural stability in CrossFit–a randomized placebo-controlled crossover trial. J Int Soc Sports Nutr. 2024;21(1). Available from: https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2301384
47. Karayiğit R, Uygar Sertkaya M. Performance Analysis in Sport and Exercise Effects of Caffeine on Physical and Cognitive Performance: A Review. Vol. 1, Performance Analysis in Sports and Exercise. 2022.
48. Herqutanto, Rosemiarti T, Dewi DK, et al. Coffee consumption and alertness: a study among office workers in Jakarta. Front Nutr. 2024;11. Available from: https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1425707
49. Quiquempoix M, Drogou C, Erblang M, et al. Relationship between Habitual Caffeine Consumption, Attentional Performance, and Individual Alpha Frequency during Total Sleep Deprivation. Int J Environ Res Public Health. 2023 Mar 1;20(6). Available from: https://doi.org/10.3390/ijerph20064971
50. World Health Organization. Gender and health. 2021.
51. World Health Organization. Ageing and health. 2024.
52. Stoet, Gijsbert. PsyToolkit: A Novel Web-Based Method for Running Online Questionnaires and Reaction-Time Experiments. 2017;
53. Bühler E, Lachenmeier DW, Schlegel K, et al. Development of a tool to assess the caffeine intake among teenagers and young adults. 2013;17. Available from: https://doi.org/10.4455/eu.2014.011

LAMPIRAN

Lampiran 1. ***Informed Consent***

LEMBAR PENJELASAN PENELITIAN

Nama : Farah Saufika

NIM : 030002200066

Judul Skripsi : Korelasi Konsumsi Kafein dengan Waktu Reaksi Visual pada Atlet Berkuda

Peneliti adalah mahasiswa Program S1 Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti yang sedang melakukan penelitian terkait judul di atas. Sehubungan dengan hal tersebut, saya meminta Saudara/i untuk turut ambil bagian dari penelitian mengenai kafein dan waktu reaksi visual yang bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara konsumsi kafein dengan waktu reaksi visual. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada responden, sehingga dapat menambah informasi mengenai konsumsi dari kafein untuk mengoptimalkan performa dalam berkuda.

Oleh karena itu, saya mengharapkan Saudara/i untuk ikut serta dalam penelitian ini. Bila bersedia, maka peneliti akan melakukan pemeriksaan fisik sederhana. Semua prosedur yang akan dilakukan tidak menimbulkan risiko yang membahayakan nyawa atau merugikan Saudara/i di kemudian hari, serta seluruh data dan hasil pemeriksaan akan dijaga kerahasiaannya.

Bila ada pertanyaan, Saudara/i dapat menghubungi peneliti di nomor telepon 081286367898. Bapak/Ibu berhak untuk menolak ikut dalam penelitian ini. Bila Bapak/Ibu bersedia untuk ikut dalam penelitian ini, mohon untuk menandatangani formulir persetujuan di bawah ini.

Jakarta,… …2026

Farah Saufika

FORMULIR PERSETUJUAN

Semua penjelasan di atas telah disampaikan kepada saya dan telah saya pahami. Dengan menandatangani formulir ini saya SETUJU untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.

Nama responden :

Hari, tanggal :

Tanda tangan :

Lampiran 2. Kuesioner Konsumsi Kafein

Identitas Responden

Nama/Inisial : _____ Usia : _____ tahun

Jenis Kelamin : □ Laki-laki □ Perempuan

Berat Badan : _____ kg Tinggi Badan : _____ cm

Tanggal Pengisian : _____

Pemeriksaan Kesehatan Awal (Diisi oleh peneliti)

Tekanan darah	:_____ / _____ mmHg
Suhu tubuh	:_____ ℃
Denyut nadi istirahat	:_____ kali/menit

Pemeriksaan Riwayat kesehatan

Mohon jawab pertanyaan berikut dengan memberi tanda (✓) pada jawaban yang sesuai.

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda memiliki migrain atau sedang menjalani pengobatan akibat cedera kepala?	□	□
2	Apakah Anda mengalami demam dalam 24 jam terakhir?	□	□
3	Apakah Anda memiliki gangguan penglihatan yang terdiagnosa oleh dokter dan tidak dapat dikoreksi dengan kacamata atau lensa kontak?	□	□
4	Apakah Anda sedang mengonsumsi obat penenang atau obat yang menyebabkan kantuk, seperti alprazolam, diazepam, atau lorazepam dalam 24 jam terakhir?	□	□
5	Apakah Anda mengonsumsi alkohol dalam 24 jam terakhir?	□	□
6	Apakah Anda sedang mengalami cedera pada tangan dominan, pergelangan tangan, atau jari (misalnya keseleo, patah tulang, atau cedera tendon) yang mengganggu kemampuan menekan tombol saat pemeriksaan?	□	□

Keputusan Kelayakan Subjek (Diisi oleh peneliti)

□ Memenuhi kriteria sebagai subjek penelitian

□ Tidak memenuhi kriteria sebagai subjek penelitian

Kami ingin mengetahui jumlah kafein yang anda konsumsi

Tuliskan pada tabel di bawah ini jumlah makanan atau minuman yang mengandung kafein yang Anda konsumsi kemarin (24 jam terakhir)**.**
Tuliskan jumlah porsi yang dikonsumsi pada kolom yang sesuai (1, 2, 3, dan seterusnya).
Jika Anda tidak mengonsumsi suatu jenis makanan atau minuman, biarkan kolom kosong**.**

Ukuran Porsi :

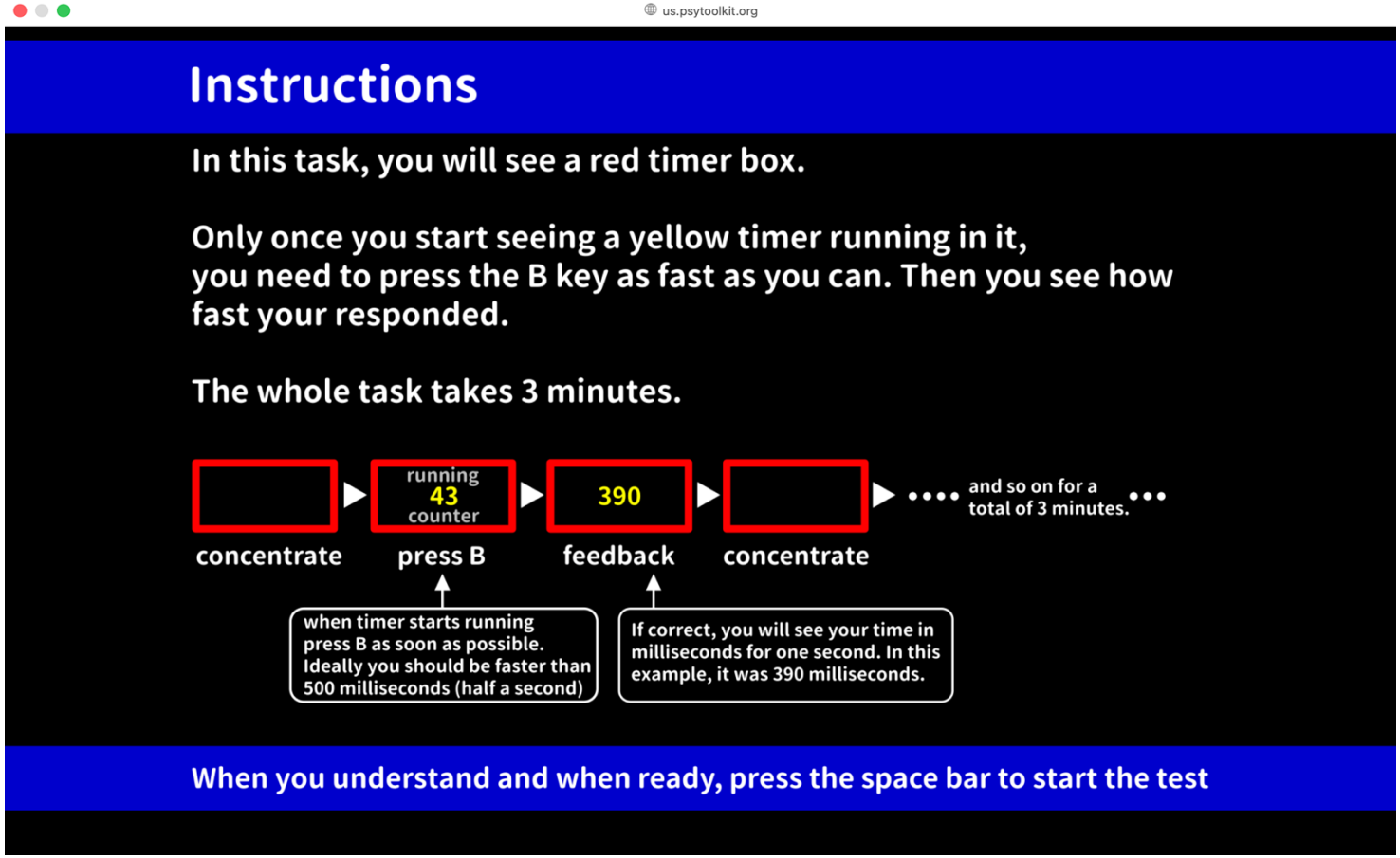
Cangkir kecil 150 mL	Cangkir besar 250 mL	Gelas kecil 150 mL	Gelas besar 250 mL	Energy Drink kecil 250 mL	Energy Drink Besar 500 mL	Energy Shot 60 mL	Espresso 60 mL	Cokelat (Cokelat batangan, permen cokelat, cokelat isi) 20g
								

Contoh pengisian:

	Kopi		Minuman cola/minuman ringan bersoda berkafein		Cokelat
					
Sarapan	2			1	1

	Kopi (Kopi hitam, kopi susu, kopi instan, white coffee, kopi siap minum)		Kopi tanpa kafein		Espresso	Teh hitam, teh hijau, teh putih, teh mate		Minuman cokelat/kokoa		Minuman teh kemasan, atau minuman yang mengandung ekstrak teh		Minuman cola/ minuman ringan bersoda berkafein (Coca-cola, pepsi, dll)		Energy drink (Red bull, Kreatingdaeng, dll)		Energy shot	Minuman beralkohol dicampur minuman berkafein (alkohol dengan energy drink/ cola/ kopi)		Cokelat (cokelat Batangan, permen cokelat, cokelat isi) 20g
																				
Sarapan																			
Makan siang																			
Selingan sore																			
Makan makan																			
Setelah makan malam																			

Lampiran 3. ***Brief Psychomotor Vigilance Test (PVT-B)***



Lampiran 4. ***Dummy Table***

Tabel 1. Distribusi karakteristik responden (n=)

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)	Rerata ± SD/Median (Min-Maks)
Jenis Kelamin			
Laki-laki			
Perempuan			
Usia (tahun)			

Tabel 2. Distribusi Variabel Numerik Responden

Variabel	Nilai
Konsumsi kafein (mg/hari)	
Waktu reaksi visual (ms)	

Tabel 3. Hubungan Konsumsi Kafein dengan Waktu Reaksi Visual

Variabel	r	Nilai p
Konsumsi kafein (mg/hari)		

Tabel 4. Hubungan Usia dengan Waktu Reaksi Visual

Variabel	r	Nilai p
Usia (tahun)		