
PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN DOSIS KAFEIN TERHADAP HOCKEY SKILL PERFORMANCE PADA ATLET HOKI SAAT KONDISI LELAH

DIFFERENCES OF THE EFFECT OF CAFFEINE DOSAGE ON HOCKEY SKILL PERFORMANCE ON HOCKEY ATHLETES DURING FATIGUE

Abdurahman Bakti*¹, Hamidie Ronald Daniel Ray², Pipit Pitriani³, Geraldi Novian⁴

¹Program Studi Pendidikan Olahraga, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung, Jawa Barat, Indonesia

²Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung, Jawa Barat, Indonesia

^{3,4}Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung, Jawa Barat, Indonesia

***Corresponding Author: Abdurahman Bakti, abdurahmanbakti55@gmail.com**

Received: 2021-10-25; Revised: 2021-12-03; Accepted: 2021-12-30

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian dosis kafein terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Metode eksperimen dengan desain repeated measure dilakukan terhadap 10 atlet putra UKM Hoki UPI. Instrumen yang digunakan untuk mengukur *hockey skill performance* terdiri dari dua, yaitu *Hockey Slalom Sprint Dribble Test* dan *Chapman Ball Handling Test*. Perlakuan berupa pemberian kafein dosis rendah, dosis tinggi dan placebo serta latihan hoki diberikan kepada sampel. Uji ANOVA digunakan dalam penelitian ini. Penulis dapat menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan pemberian kafein dosis rendah, dosis tinggi, dan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah ($p < 0,05$). Ketiga perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang berbeda-beda, namun kafein dosis rendah dengan placebo dapat dinyatakan memberikan pengaruh yang serupa. Selain itu juga, kafein dosis tinggi memberikan pengaruh yang lebih baik dari pada kafein dosis rendah dan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah.

Kata Kunci: kafein, dosis tinggi, dosis rendah, *hockey skill performance*, atlet hoki

Abstract

This study aims to determine the difference in the effect of caffeine dose on hockey skill performance in hockey athletes when they are tired. The experimental method with a repeated measure design was carried out on 10 male athletes of UKM Hockey UPI. The instrument used to measure hockey skill performance consists of two, namely the Hockey Slalom Sprint Dribble Test and the Chapman Ball Handling Test. Treatments in the form of giving low-dose caffeine, high-dose and placebo, and hockey training were given to the sample. ANOVA test was used in this study. The author can conclude that there are significant differences in the effect of giving low-dose caffeine, high-dose, and placebo on hockey skill performance in hockey athletes when they are tired. The three treatments gave different effects, but low-dose caffeine with placebo could be stated to have a similar effect. In addition, high doses of caffeine have a better effect than low doses of caffeine and placebo on hockey skill performance in hockey athletes when they are tired.

Keywords: caffeine, high dose, low dose, *hockey skill performance*, hockey athlete

How To Cite: Bakti, A., Ray, H. R. D., Pitriani, P., Novian, G. (2022). Perbedaan pengaruh pemberian dosis kafein terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. *Journal Of Sport Education (JOPE)*, 4 (2), 97-109. doi:<http://dx.doi.org/10.31258/jope.4.2.97-109>



PENDAHULUAN

Olahraga merupakan kegiatan yang membutuhkan kombinasi antara komponen fisik maupun psikis secara baik dalam setiap pelaksanaannya. Kombinasi tersebut diharapkan dapat menghasilkan performa olahraga yang prima. Berbagai macam cara dilakukan oleh pelaku olahraga dalam upaya meningkatkan performa olahraga, salah satu caranya adalah dengan menggunakan suplemen atau yang dikenal dengan istilah *ergogenic aids*. *Ergogenic aids* dijelaskan oleh (Kenney et al., 2015) merupakan segala substansi atau fenomena yang dapat meningkatkan performa dalam olahraga. Pada penelitian ini penulis menyoroti terkait penggunaan kafein yang sudah sangat umum bagi pelaku olahraga. Kafein merupakan zat yang bersifat *ergogenic aids*, mengkonsumsi kafein merupakan bantuan ergogenik yang banyak digunakan yang memiliki efek menguntungkan pada kinerja fisik dan mental dan secara positif mempengaruhi latihan daya tahan (Southward et al., 2018).

Pada tahun 2004, kafein telah dihapus dari daftar zat terlarang oleh Badan Anti-Doping Dunia dan ditegaskan kembali sebagai obat pengatur (Wang et al., 2020). Sejak itu, banyak atlet yang mengonsumsi kafein untuk meningkatkan performa olahraga mereka. Popularitas kafein sebagai bantuan ergogenik telah meningkat secara dramatis selama dekade terakhir (Hendrix et al., 2010), Kafein merupakan salah satu zat yang paling banyak dikonsumsi untuk meningkatkan kemampuan kognitif serta performa fisik selama latihan dan telah menjadi *ergogenic aids* yang populer pada atlet rekreasi dan kompetitif (Henrix et al., 2010; Pesta et al., 2013; Zheng et al., 2014). Efek ergogenik yang dimiliki kafein dapat meningkatkan performa dan mengurangi penurunan performa yang disebabkan oleh kelelahan (Gant et al., 2010). Manfaat mengkonsumsi kafein akut pada orang dewasa telah menerima dukungan besar dengan peningkatan yang dihasilkan dalam kekuatan dan aerobik, meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa kafein dosis tinggi (9 dan 11 mg/kg/b.m.) tidak meningkatkan kekuatan otot atau daya tahan otot pada atlet yang terbiasa dengan zat ini (Wilk et al., 2019).

Studi menyarankan untuk mengonsumsi kafein untuk membantu meningkatkan performa karena kafein merupakan sebagai stimulan sentral yang mempengaruhi fungsi kognitif dan psikomotor terutama selama kegiatan yang menyebabkan kelelahan (López-Cruz et al., 2018). Kelelahan bisa menjadi faktor penentu antara menang dan kalah dalam konteks pertandingan olahraga. Sebuah *review* mengemukakan bahwa atlet terlatih dalam kompetisi menunjukkan adanya minat yang berkembang dalam pengaruh akut kelelahan mental pada kinerja atau performa serta efek kumulatif potensial dari kelelahan mental pada kinerja. Efek kelelahan dan dampaknya terhadap performa pada pelaksanaan keterampilan motorik khusus olahraga perlu di cermati lebih lanjut (Russell et al., 2019).

Studi terdahulu yang dilakukan memberikan hasil bahwa kemampuan *passing* pada atlet sepak bola berkurang setelah 90% kelelahan. Selain itu juga, dapat disimpulkan bahwa dampak kelelahan pada kemampuan keterampilan basket dan sepakbola berkurang setelah kelelahan dengan aktivitas intensitas tinggi. Hal ini penting mengingat bahwa intensitas permainan sepak bola dan hoki adalah termasuk kedalam olahraga dengan intensitas tinggi dan menghasilkan sejumlah perubahan fisiologis yang bertahan hingga 24 jam pasca kinerja (Papapanagiotou, et al., 2011). Maka untuk memahami bagaimana *ergogenic aids* yang dalam konteks penelitian ini berupa kafein dapat mengimbangi perubahan yang disebutkan di atas karena berguna para praktisi dalam mempersiapkan atlet menuju performa maksimal.

Sebuah penelitian yang menguji efek konsumsi kafein pada respon fisiologis dan persepsi pada individu yang lelah secara mental memberikan kesimpulan bahwa konsumsi kafein meningkatkan kinerja daya tahan sekitar 14% setelah induksi kelelahan mental. Efek ini

disertai dengan kecenderungan untuk memperbaiki keadaan mood. Oleh karena itu, konsumsi kafein dapat meningkatkan efek menguntungkan pada kinerja daya tahan pada individu yang lelah secara mental (Azevedo et al., 2016). Penelitian ini menunjukkan bahwa efek menguntungkan dari kafein pada latihan daya tahan dapat dicapai dengan dosis rendah hingga sedang. Menurut Spriet (2014) dalam penelitiannya menyarankan mengkonsumsi kafein dosis rendah untuk meningkatkan kinerja olahraga. Oleh karena itu, perlu diklarifikasi apakah jenis olahraga lain dapat memperoleh manfaat dari konsentrasi kafein yang sesuai. Selain itu pula dalam penelitian Woolf, Bidwell, & Carlson (2008) menyatakan bahwa kafein dengan dosis tertentu (3-9 mg/kg) terbukti sebagai *ergogenic aids* dan sebelumnya telah digunakan dalam penelitian terdahulu yang mengkaji efek konsumsi kafein pada kinerja latihan intensitas tinggi.

Selain itu pula saran bahwa kafein meningkatkan performa setelah kelelahan dan mengkonsumsi kafein juga dapat mempertahankan performa pada saat melakukan keterampilan bermain hoki setelah kelelahan (M. J. Duncan et al., 2012). Tetapi bukti pada penelitian lainnya telah menunjukkan bahwa efek kelelahan pada keterampilan olahraga berbeda tergantung pada tingkat keterampilan peserta (M. Duncan et al., 2013). Berdasarkan permasalahan diatas mengenai efek ergogenic kafein perlu diteliti lebih lanjut mengenai dosis pemberian kafein tersebut, apakah dengan dosis kafein yang bersifat ergogenic pada cabang olahraga lain bisa berbeda atau memang tidak ada pengaruhnya. Sedangkan penelitian terdahulu mengemukakan bahwa kafein dengan dosis yang berbeda terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap cabang olahraga bela diri (Durkalec-Michalski et al., 2019).

Berdasarkan pemaparan di atas, penulis merasa perlu melakukan penelitian ini untuk menguji cobakan kembali mengenai efek dari pemberian kafein berdasarkan dosis yang berbeda pada cabang olahraga hoki. Cabang olahraga hoki sendiri memiliki karakteristik dengan dominasi sistem energi aerobik, oleh sebab itu kemampuan daya tahan seorang atlet hoki harus berada pada kondisi yang baik, karena akan bertanding pada durasi waktu yang tidak sebentar. Selain itu juga, cabang olahraga hoki tetap menggunakan sistem energi an-aerobik, karena ketika sedang menyerang atau bertahan, seorang atlet hoki perlu melakukannya dengan secepat mungkin agar memperoleh poin. Penulis melihat bahwa belum ada studi yang mengkaji terkait hal tersebut, khususnya pada performa atlet hoki. Selain itu juga, efek pemberian kafein pada performa nampaknya masih belum memberikan hasil yang konsisten, terutama pada kondisi lelah. Oleh sebab itu, penulis merasa penelitian ini perlu dilakukan guna mengungkap hal-hal tersebut.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen (Fraenkel et al., 2012) dengan *within-group or individual design* tipe *repeated measures* dan *singleblind*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan 10 atlet UKM Hoki UPI yang diambil dari populasi menggunakan teknik *purposive sampling* dengan beberapa pertimbangan, yaitu aktif mengikuti latihan, tidak merokok dan tidak memiliki penyakit yang dapat membahayakan (seperti gangguan jantung, ginjal, atau hipertensi). Instrumen yang digunakan untuk mengukur *hockey skill performance* terdiri dari dua, yaitu *Hockey Slalom Sprint Dribble Test* dan *Chapman Ball Handling Test*.

Adapun perlakuan yang diberikan kepada sampel terdiri dari beberapa prosedur, yaitu: (1) Setiap sampel mengisi kuisioner tentang riwayat kesehatan untuk mengetahui status kesehatan sampel dan mengisi persetujuan mengikuti penelitian; (2) Sampel menghadiri 4 kali pertemuan dan 3 sesi pengujian dalam kondisi yang berbeda (placebo, 50 mg kafein dan 200 mg kafein); (3) Dua hari menjelang setiap tes sampel diberitahu agar melakukan puasa selama 48 jam dari asupan kafein dan 24 jam menghindari olahraga berat (M. J. Duncan et al., 2012); (4) Sesi pertama sampel datang untuk melakukan percobaan melakukan instrumen yang akan dilakukan pada saat penelitian yaitu melakukan pengukuran keterampilan bermain hoki

(*hockey skill performance*) dengan intensitas 60-85%; (5) Sesi kedua sampel diberikan placebo yang dilarutkan kedalam air putih 250 ml yang diberikan 1 jam sebelum sampel melakukan tes pemicu kelelahan (bermain hoki selama 2x20 menit) yang ditandai oleh denyut nadi, setelah itu sampel melakukan tes keterampilan bermain hoki (*hockey skill performance*); (6) Sesi ketiga dengan selisih 1 minggu dari sesi kedua sampel diberikan kafein murni low dosis (50 mg) yang diberikan 1 jam sebelum melakukan tes pemicu kelelahan (bermain hoki 2x20 menit) setelah itu sampel melakukan tes keterampilan bermain hoki (*hockey skill performance*); (7) Sesi keempat dengan selisih 1 minggu dari sesi ketiga sampel diberikan kafein murni high dosis (200 mg) yang diberikan 1 jam sebelum melakukan tes pemicu kelelahan (bermain hoki 2x20 menit) setelah itu sampel melakukan tes keterampilan bermain hoki (*hockey skill performance*) dengan menggunakan *sprint dribble test* dan *chapman ball handling*. Setelah itu, pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan SPSS Versi 24 dengan uji ANOVA (Santoso, 2017).

HASIL

Hasil pengolahan dan analisis data penelitian ini disajikan dalam bentuk Tabel dan Gambar agar mempermudah dalam memahaminya. Karakteristik sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Sampel

N	Usia (tahun)	TB (cm)	BB (Kg)	BMI (Kg/m ²)
10	20,9 ± 1,3	168,4 ± 3,4	61,6 ± 6,1	21,7 ± 2,1

Keterangan: TB=Tinggi Badan; BB=Berat Badan; BMI=Body Mass Index (rata-rata±standar deviasi)

Sampel berjumlah 10 atlet pria yang memiliki usia rata-rata 20,9 tahun dengan standar deviasi 1,3. Tinggi badan rata-rata 168,4 cm dengan standar deviasi 3,4. Berat badan rata-rata 61,6 Kg dengan standar deviasi 6,1 serta BMI rata-rata 21,7 Kg/m² dengan standar deviasi 2,1. Seluruh sampel pada penelitian ini mengalami tiga kondisi yakni; *placebo*, kafein dosis rendah dan kafein dosis tinggi. Selanjutnya, deskripsi statistik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Statistik

Kelompok	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Placebo	10	27,10	29,05	28,2670	0,60738
Dosis Rendah	10	27,10	31,00	28,5000	1,12667
Dosis Tinggi	10	26,03	28,09	27,1560	0,87520

Tabel 2 menunjukkan deskripsi statistik data penelitian yang memuat nilai terendah, tertinggi, rata-rata dan standar deviasi dari setiap kelompok. Dapat dilihat bahwa kelompok placebo memiliki nilai terendah sebesar 27,10, nilai tertinggi sebesar 29,05, nilai rata-rata sebesar 28,2670 dan nilai standar deviasi sebesar 0,60738. Kelompok dosis rendah memiliki nilai terendah sebesar 27,10, nilai tertinggi sebesar 31,00, nilai rata-rata sebesar 28,5000 dan nilai standar deviasi sebesar 1,12667. Sedangkan kelompok dosis tinggi memiliki nilai terendah sebesar 26,03, nilai tertinggi sebesar 28,09, nilai rata-rata sebesar 27,1560 dan nilai standar deviasi sebesar 0,87520. Selanjutnya penulis melakukan uji normalitas, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Normalitas

Kelompok	Statistic	df	Sig.
Placebo	0,244	10	0,094
Dosis Rendah	0,202	10	0,200
Dosis Tinggi	0,241	10	0,104

Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* (df = 10). Dapat dilihat bahwa kelompok placebo memperoleh nilai Sig. sebesar 0,094, kelompok dosis rendah sebesar 0,200, dan kelompok dosis tinggi sebesar 0,104. Ketiga kelompok memperoleh nilai Sig. > 0,05, sehingga dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal. Karena seluruh data berdistribusi normal, maka penulis dapat menggunakan pendekatan parametrik sebagai uji hipotesis. Selanjutnya penulis melakukan uji homogenitas sebagai uji pra-syarat melakukan uji hipotesis menggunakan ANOVA, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,402	2	27	0,263

Tabel 4 menunjukkan hasil uji homogenitas menggunakan Levene's Test. Diperoleh nilai Levene Statistic sebesar 1,402 dan nilai Sig. sebesar 0,263 > 0,05, sehingga dapat dinyatakan bahwa data bersifat homogen. Karena uji pra-syarat telah terpenuhi seluruhnya, maka selanjutnya penulis melakukan uji ANOVA, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,316	2	5,158	6,436	0,005
Within Groups	21,638	27	0,801		
Total	31,955	29			

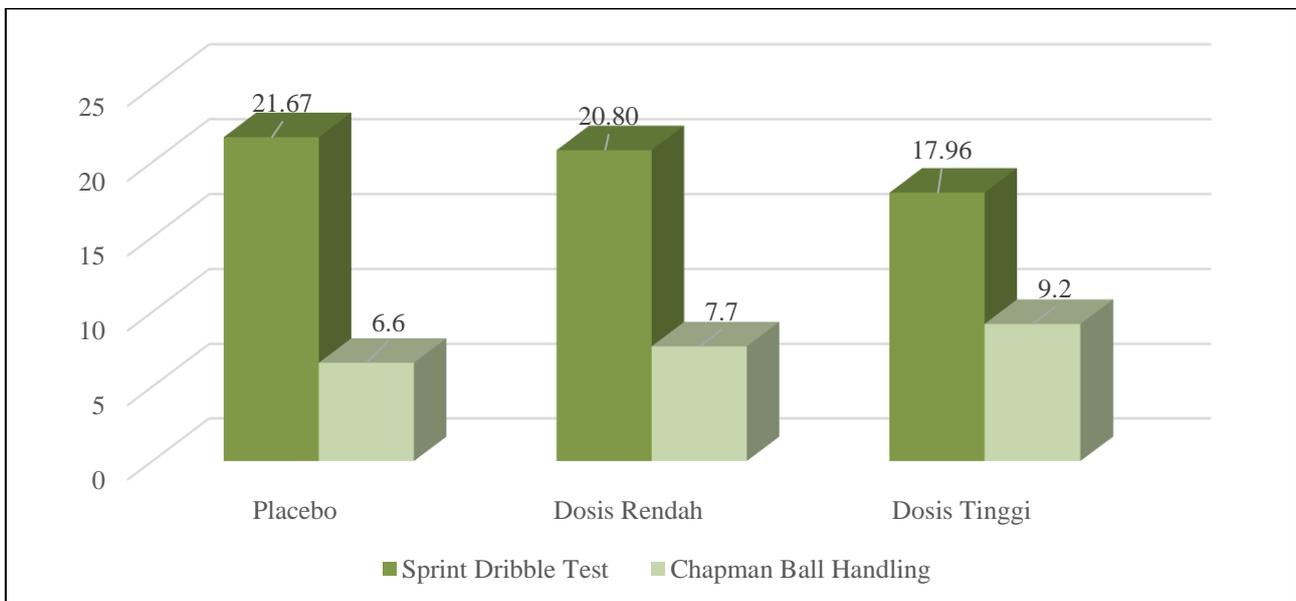
Tabel 5 menunjukkan hasil uji ANOVA sebagai uji hipotesis dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil uji, diperoleh nilai F sebesar 6,436 dengan nilai Sig. sebesar 0,005. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji ini adalah jika nilai Sig. < 0,05, maka H_0 ditolak, namun sebaliknya, jika nilai Sig. > 0,05, maka H_0 diterima. Nilai Sig. sebesar 0,005 < 0,05, maka H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan pemberian kafein dengan dosis rendah, dosis tinggi, dan placebo terhadap *hockey skills performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Karena H_0 ditolak, maka selanjutnya penulis melakukan uji *Post-Hoc* untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar kelompok, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji *Post-Hoc* ANOVA

	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	Placebo	Dosis Rendah	-0,23300	0,40036	1,000	-1,2549	0,7889
		Dosis Tinggi	1,11100	0,40036	0,030	0,0891	2,1329
	Dosis Rendah	Placebo	0,23300	0,40036	1,000	-0,7889	1,2549
		Dosis Tinggi	1,34400	0,40036	0,007	0,3221	2,3659

	Placebo	-1.11100*	.40036	0,030	-2,1329	-0,0891
Dosis Tinggi	Dosis Rendah	-1.34400*	.40036	0,007	-2,3659	-0,3221

Tabel 6 menunjukkan hasil uji *Post-Hoc* ANOVA menggunakan uji Bonferroni untuk mengetahui mana saja kelompok yang sama ataupun berbeda secara signifikan. Kelompok dosis rendah dengan kelompok placebo memperoleh nilai Sig. sebesar $1,000 > 0,05$, yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian kafein dosis rendah dengan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Sedangkan kelompok dosis tinggi dengan kelompok placebo memperoleh nilai Sig. sebesar $0,030 < 0,05$, yang berarti bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian kafein dosis tinggi dengan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Selanjutnya, kelompok dosis rendah dengan dosis tinggi memperoleh nilai Sig. sebesar $0,007$, yang berarti bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian kafein dosis rendah dengan dosis tinggi terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Selanjutnya, penulis menyajikan diagram, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Batang Nilai Rata-rata *Hockey Skill Performance*

Gambar 1 menunjukkan diagram batang nilai rata-rata *hockey skill performance* yang diperoleh sampel berdasarkan kedua item tes, yaitu *sprint dribble test* (detik) dan *chapman ball handling* (repetisi). Untuk *sprint dribble test*, kelompok placebo memperoleh nilai sebesar 21.67 detik, kelompok dosis rendah sebesar 20,80 detik, dan kelompok dosis tinggi sebesar 17,96 detik. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kafein dosis tinggi memberikan hasil performa *sprint dribble* yang lebih baik dari pada kelompok dosis rendah dan placebo. Untuk *chapman ball handling*, kelompok placebo memperoleh nilai sebesar 6,6 repetisi, kelompok dosis rendah sebesar 7,7 repetisi, dan kelompok dosis tinggi sebesar 9,2 repetisi. Sama halnya dengan *sprint dibble test*, kelompok dosis tinggi memperoleh nilai terbaik, yang berarti bahwa pemberian kafein dosis tinggi memberikan hasil performa *ball handling* yang lebih baik dari pada kelompok dosis rendah dan placebo.

PEMBAHASAN

Perbedaan Pengaruh Pemberian Kafein Dosis Rendah dengan Placebo terhadap *Hockey Skill Performance* pada Atlet Hoki saat Kondisi Lelah

Penulis mencoba membandingkan pengaruh pemberian kafein dosis rendah dengan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian kafein dosis rendah dengan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah atau dalam kata lain dapat dinyatakan bahwa pemberian kafein dosis rendah memberikan efek yang hampir sama dengan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Meski demikian, pemberian kafein dosis rendah tetap memberikan efek yang lebih baik dari pada placebo terhadap performa atlet hoki. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengemukakan bahwa konsumsi kronis dari kafein dosis rendah yang dititirasi menghasilkan pengembangan toleransi pada sekelompok pria yang sehat dan aktif secara rekreasi dengan asupan kafein kebiasaan rendah, yang terjadi meskipun tidak ada perubahan sebelum dan sesudah suplementasi dalam sirkulasi kafein, konsentrasi hormonal atau oksidasi substrat (Cordery et al., 2019). Selain itu, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kafein dosis 2 mg menghasilkan waktu reaksi yang lebih cepat dan perbedaan yang lebih baik daripada dosis 4 mg ($p < 0,001$), sedangkan dosis 4 mg menghasilkan waktu reaksi yang lebih lambat dan indeks perbedaan yang lebih rendah dibandingkan dengan placebo ($p < 0,01$) dan dosis 2 mg ($p < 0,001$) (Fernandes et al., 2020).

Penggunaan kafein sebagai *ergogenic aids* sudah dilakukan sejak lama, bahkan studi mengemukakan bahwa kafein adalah suplemen peningkat kerja populer yang telah diteliti secara aktif sejak tahun 1970-an (Spriet, 2014). Kafein dosis rendah yang diberikan dalam penelitian ini memiliki efek mendalam pada respons terhadap latihan di tingkat seluruh tubuh dan dikaitkan dengan hasil yang bervariasi dan beberapa efek samping yang tidak diinginkan (Spriet, 2014). Namun, pada penelitian ini tidak terjadi efek samping yang merugikan atlet sehingga performa atlet yang menjadi sorotan dalam penelitian ini dapat meningkat lebih maksimal.

Pemberian kafein dalam dunia olahraga seringkali tertuju pada peningkatan performa cabang olahraga yang didominasi dengan *endurance*, seperti sepeda, sepak bola, triathlon, hoki, dan lain-lain (Karayigit et al., 2021). Namun, studi belum memberikan hasil yang konsisten terkait efek pemberian kafein dosis rendah terhadap performa pada cabang olahraga tersebut. Pada penelitian ini, penulis mengujicobakan pada cabang olahraga hoki yang memberikan hasil bahwa kafein dosis rendah tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan placebo. Penulis melihat bahwa hasil penelitian ini disebabkan oleh beberapa hal, seperti dosis kafein rendah tidak mengubah respons seluruh tubuh perifer terhadap olahraga, memberikan peningkatan kewaspadaan dan suasana hati, serta proses kognitif selama dan setelah latihan, yang mana efek ergogenik dari dosis kafein rendah muncul sebagai akibat dari perubahan pada sistem saraf pusat (Spriet, 2014). Meski demikian, studi mengemukakan bahwa kafein dosis rendah dapat bermanfaat baik untuk kinerja dan kewaspadaan atlet, terkhususnya ketika menjalani sesi latihan pada pagi hari (Bellar et al., 2012).

Berkaitan dengan penelitian ini, penulis memilih kondisi lelah sebagai kondisi uji coba kafein untuk mengetahui efek yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kafein dosis rendah pada saat kondisi lelah memberikan efek yang positif. Ketika atlet sedang merasa lelah, umumnya mereka akan mengalami berbagai gangguan kognitif yang tentunya mempengaruhi performanya. Namun, pemberian kafein dosis rendah membuat atlet tetap siap dan waspada (Bellar et al., 2012; Spriet, 2014), sehingga kemungkinan terjadinya gangguan pada performa atlet hoki menjadi kecil. Hal ini juga dikuatkan oleh studi terdahulu yang mengemukakan bahwa kafein dosis rendah memberikan efek performa olahraga yang lebih baik dari pada placebo (Cordery et al., 2019). Kafein terlibat dalam beberapa efek biologis

dalam tubuh manusia, sebagian besar terkait dengan perbaikan fungsi otak dan Sistem Saraf Pusat (SSP), meskipun efek biologis yang terkait dengan konsumsi kafein sangat bergantung pada biotransformasinya didalam tubuh (DePaula & Farah, 2019). Kafein mempengaruhi sistem saraf pusat dan mengubah fungsi otak pada tingkat molekuler dan seluler, mencapai hal ini dengan bertindak sebagai antagonis pada reseptor adenosin yang ditemukan di seluruh tubuh termasuk jantung, saluran pencernaan, darah, dan sistem pernapasan, dimana reseptor adenosin bertanggung jawab untuk penyerapan dan transmisi adenosin. Namun, beberapa aspek dari konsumsi kafein dosis rendah masih belum terselesaikan karena kurangnya penelitian terkait, termasuk efek potensial pada aktivitas intensitas tinggi, sehingga diyakini bahwa respons terhadap kafein dosis rendah sangat bervariasi dan atlet perlu menentukan kapan waktu terbaik konsumsi kafein dosis rendah (Spriet, 2014).

Perbedaan Pengaruh Pemberian Kafein Dosis Tinggi dengan Placebo terhadap Hockey Skill Performance pada Atlet Hoki saat Kondisi Lelah

Selain melakukan uji coba pemberian kafein dosis rendah, penelitian ini juga mengujicobakan kafein dosis tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian kafein dosis tinggi dengan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah atau dalam kata lain dapat dinyatakan bahwa pemberian kafein dosis tinggi memberikan efek yang berbeda dengan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Meski pemberian kafein dosis tinggi masih kontroversial karena dianggap memberikan efek negatif (Zuchinali et al., 2016), namun studi terbaru menunjukkan bahwa pemberian kafein dosis tinggi memberikan efek positif dalam olahraga (Filip-Stachnik et al., 2021; Reuter et al., 2021).

Pada penelitian ini, pemberian kafein dosis tinggi memberikan hasil yang lebih baik dari pada kafein dosis rendah dan placebo. Skor yang diperoleh oleh atlet hoki dari kedua item tes yang digunakan memberikan skor yang sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kafein dosis tinggi benar-benar berpengaruh signifikan terhadap *hockey skills performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengemukakan bahwa kafein dosis tinggi memberikan efek positif terhadap performa kekuatan dan daya tahan atlet (Filip-Stachnik et al., 2021). Selain itu juga, studi mengemukakan bahwa pemberian kafein dan kopi dapat meningkatkan performa latihan daya tahan (Hodgson et al., 2013).

Kafein adalah bantuan ergogenik yang banyak digunakan yang memiliki efek menguntungkan pada kinerja fisik dan mental dan secara positif memengaruhi kinerja latihan daya tahan (M. J. Duncan et al., 2012). Kafein sendiri telah dikaitkan terhadap berbagai aspek dalam kehidupan manusia, seperti osteoporosis karena diyakini memberikan peningkatan resorpsi tulang sebagai akibat dari peningkatan ekskresi kalsium dalam urin (Reuter et al., 2021). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka tidak heran jika kafein memberikan efek positif terhadap performa, khususnya kekuatan dan daya tahan. Studi terdahulu juga mengemukakan bahwa adanya bukti konsisten yang mendukung efek ergogenik kafein untuk latihan berbasis daya tahan (Hodgson et al., 2013). Selain itu, kafein juga sering digunakan untuk meningkatkan gairah, kewaspadaan, energi, dan suasana hati yang meningkat (Temple et al., 2017).

Berkaitan dengan penelitian ini, pemberian kafein dosis tinggi saat kondisi lelah merupakan salah satu perlakuan yang dapat dilakukan untuk tetap menjaga atau bahkan meningkatkan performa atlet hoki. Selain itu, penggunaan kafein dosis tinggi dianggap aman jika diterapkan pada atlet apapun cabang olahraganya karena notabene merupakan orang terlatih. Studi mengemukakan bahwa perhatian khusus tingkat asupan kafein perlu diperhatikan kepada populasi yang berpotensi rentan terhadap efek negatif dari konsumsi kafein, seperti wanita hamil dan menyusui, anak-anak dan remaja, dewasa muda, dan orang-orang dengan penyakit jantung atau kondisi kesehatan lainnya, seperti penyakit mental

(Temple et al., 2017). Selain efek yang disebutkan di atas, kafein terbukti dapat meningkatkan pembersihan kalsium ginjal sebesar 77%, berkorelasi positif dengan pembersihan natrium dan volume urin (Reuter et al., 2021).

Perbedaan Pengaruh Pemberian Kafein Dosis Rendah, Dosis Tinggi, dan Placebo terhadap Hockey Skill Performance pada Atlet Hoki saat Kondisi Lelah

Setelah mengetahui perbedaan pengaruh pemberian kafein dosis rendah dan tinggi dengan placebo secara parsial, penulis melakukan perbandingan ketiga jenis perlakuan tersebut terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan pemberian kafein dosis rendah, dosis tinggi, dan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Hasil penelitian ini sejalan dengan studi terdahulu yang mengemukakan bahwa kafein meningkatkan performa setelah kelelahan dan mengonsumsi kafein juga dapat mempertahankan performa pada saat melakukan keterampilan bermain hoki setelah kelelahan (M. J. Duncan et al., 2012). Penelitian ini memberikan sebuah kebaruan bahwa konsumsi kafein dosis rendah dan dosis tinggi dapat mengimbangi penurunan saat melakukan keterampilan bermain hoki yang terkait dengan kelelahan intensitas tinggi dibandingkan dengan mengonsumsi placebo. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang sebelumnya mengenai kafein yang terbukti dapat meningkatkan kinerja olahraga (Astorino & Roberson, 2010).

Kafein memberikan efeknya dengan memblokir reseptor adenosin, dimana pada dosis kafein rendah (~ 40 mg or ~ 0.5 mg/kg⁻¹) hingga sedang (~ 300 mg atau 4 mg/kg⁻¹) memberikan hasil adanya peningkatan kewaspadaan, perhatian, waktu reaksi dan perhatian meningkat, tetapi efek yang kurang konsisten diamati pada memori dan fungsi eksekutif tingkat tinggi, seperti penilaian dan pengambilan keputusan (McLellan et al., 2016). Pemberian kafein dalam dunia olahraga seringkali tertuju pada peningkatan performa cabang olahraga yang didominasi dengan *endurance*, seperti sepeda, sepak bola, triathlon, hoki, dan lain-lain (Karayigit et al., 2021), namun tidak menutup kemungkinan pada cabang olahraga lainnya. Secara khusus, efek pada kinerja fisik memberikan hasil yang beragam pada komponen kinerja fisik yang berbeda, seperti waktu hingga kelelahan, uji waktu, kekuatan dan daya tahan otot, dan aktivitas intensitas tinggi yang khas dari olahraga tim terbukti setelah dosis yang melebihi sekitar 200 mg (~ 3 mg/kg⁻¹) (McLellan et al., 2016).

Pada cabang olahraga bola basket yang memiliki karakteristik hampir sama dengan cabang olahraga hoki misalnya, kafein meningkatkan tinggi lompatan selama lompatan, jumlah benturan tubuh selama permainan simulasi, jumlah lemparan bebas yang dilakukan dan dicoba, ofensif dan rebound total, dan jumlah total sumbangan angka/*assist* (Puente et al., 2017). Semua statistik ini menghasilkan peringkat indeks kinerja bola basket yang lebih tinggi dengan kafein, yang merupakan indikator terbaik untuk menilai kinerja bola basket secara keseluruhan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kafein dapat dianggap sebagai zat ergogenic untuk meningkatkan kinerja fisik dan bola basket secara keseluruhan, karena efektif dalam meningkatkan beberapa keterampilan khusus bola basket (Puente et al., 2017; Tan et al., 2020). Konsumsi kafein terbukti memiliki efek positif yang kecil namun signifikan pada beberapa aspek yang berkaitan dengan kinerja fisik dalam olahraga tim (Salinero et al., 2019). Hal ini berlaku juga dalam cabang olahraga hoki yang terbukti dari kedua item tes memberikan skor yang baik, walaupun berbeda-beda pada setiap jenis perlakuan/kelompok.

Penelitian terdahulu yang mengkaji terkait konsumsi kafein dengan efek yang berbeda juga memberikan hasil bahwa efek utama dosis kafein terdapat pada denyut jantung (HR) dan tekanan darah diastolik (DBP), dengan HR menurun dan DBP meningkat dengan meningkatnya dosis kafein (Temple et al., 2010). Ada interaksi yang signifikan antara jenis kelamin, penggunaan kafein, dan waktu pada DBP. Konsumsi kafein dosis tinggi (>50 mg/hari) dilaporkan menggunakan kafein untuk tetap terjaga dan minum kopi, teh, soda, dan minuman

energi lebih banyak dari pada dosis rendah (<50 mg/hari), konsumsi kafein berhubungan positif dengan asupan energi, khususnya dari makanan tinggi gula, rendah lemak dan juga berhubungan positif dengan konsumsi protein dan lemak (Temple et al., 2010). Hal inilah yang membuat adanya pengaruh yang signifikan secara berbeda-beda dari pemberian kafein dosis rendah, dosis tinggi, dan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan pemberian kafein dosis rendah, dosis tinggi, dan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Ketiga perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang berbeda-beda, namun kafein dosis rendah dengan placebo dapat dinyatakan memberikan pengaruh yang serupa. Selain itu juga, kafein dosis tinggi memberikan pengaruh yang lebih baik dari pada kafein dosis rendah dan placebo terhadap *hockey skill performance* pada atlet hoki saat kondisi lelah. Namun, penelitian ini masih terbatas pada jumlah sampel dan cabang olahraga yang dikaji, sehingga penelitian lebih lanjut diperlukan. Penulis memberikan menyarankan kepada atlet agar memperhatikan asupan kafein yang dikonsumsi dalam tubuh supaya tidak memberikan efek negatif. Oleh karena itu, evaluasi rutin terkait aspek-aspek di luar latihan dan bukan hanya aspek latihan saja, karena hal tersebut juga mempengaruhi performa atlet. Kolaborasi dengan berbagai pihak mungkin diperlukan guna efisiensi program yang direncanakan dapat tercapai dan atlet terhindar dari kemungkinan negatif yang akan terjadi, seperti *over-dose* maupun kategorisasi doping.

DAFTAR PUSTAKA

- Astorino, T. A., & Roberson, D. W. (2010). Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term high-intensity exercise performance: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 257–265. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c1f88a>
- Azevedo, R., Silva-Cavalcante, M. D., Gualano, B., Lima-Silva, A. E., & Bertuzzi, R. (2016). Effects of caffeine ingestion on endurance performance in mentally fatigued individuals. *European Journal of Applied Physiology*, 116(11–12), 2293–2303. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3483-y>
- Bellar, D. M., Kamimori, G., Judge, L., Barkley, J. E., Ryan, E. J., Muller, M., & Glickman, E. L. (2012). Effects of low-dose caffeine supplementation on early morning performance in the standing shot put throw. *European Journal of Sport Science*, 12(1), 57–61. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.536585>
- Cordery, P., Funnell, M. P., Mears, S. A., & James, L. J. (2019). *Chronic ingestion of a low dose of caffeine induces tolerance to the performance benefits of caffeine* [Loughborough University]. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1241421>
- DePaula, J., & Farah, A. (2019). Caffeine consumption through coffee: Content in the beverage, metabolism, health benefits and risks. *Beverages*, 5(2). <https://doi.org/10.3390/beverages5020037>
- Duncan, M. J., Taylor, S., & Lyons, M. (2012). The effect of caffeine ingestion on field hockey skill performance following physical fatigue. *Research in Sports Medicine*, 20(1), 25–36.

<https://doi.org/10.1080/15438627.2012.634686>

- Duncan, M., Smith, M., & Lyons, M. (2013). The effect of exercise intensity on coincidence anticipation performance at different stimulus speeds. *European Journal of Sport Science*, 13(5), 559–566. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.752039>
- Durkalec-Michalski, K., Nowaczyk, P. M., Główska, N., & Grygiel, A. (2019). Dose-dependent effect of caffeine supplementation on judo-specific performance and training activity: A randomized placebo-controlled crossover trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0305-8>
- Fernandes, T. P., Butler, P. D., Rodrigues, S. J., Silva, G. M., Anchieta, M. V., Souto, J. J. S., Gomes, G. H. V., Almeida, N. L., & Santos, N. A. (2020). Short-term effects of nicotine gum on facial detection in healthy nonsmokers: a pilot randomized controlled trial. *Journal of Addictive Diseases*, 39(1), 15–25. <https://doi.org/10.1080/10550887.2020.1805093>
- Filip-Stachnik, A., Wilk, M., Krzysztofik, M., Filip, A., Zajac, A., & Del Coso, J. (2021). The effects of high doses of caffeine on maximal strength and muscular endurance in athletes habituated to caffeine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(25), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00421-9>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th Ed.). Mc Graw Hill.
- Gant, N., Ali, A., & Foskett, A. (2010). The influence of caffeine and carbohydrate coingestion on simulated soccer performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20(3), 191–197. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.20.3.191>
- Henrix, C. R., Housh, T. J., Mielke, M., Zuniga, J. M., Camic, C. L., Johnson, G. O., & Housh, D. J. (2010). Acute effects of a caffeine-containing supplement on bench press and leg extension strength and time to exhaustion during cycle ergometry. *J Strength Cond Res*, 24(3), 859–865.
- Hodgson, A. B., Randell, R. K., & Jeukendrup, A. E. (2013). The Metabolic and performance effects of caffeine compared to coffee during endurance Exercise. *PLoS ONE*, 8(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059561>
- Karayigit, R., Yildiz, H., Sahin, M. A., Sisman, A., Sari, C., Ersöz, G., & Ersöz, G. (2021). The effects of low-dose caffeinated coffee ingestion on strength and muscular endurance performance in male athletes. *Progress in Nutrition*, 23(1), 1–8. <https://doi.org/10.23751/pn.v23i1.9067>
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2015). *Physiology of sport and exercise* (5th ed).
- López-Cruz, L., Salamone, J. D., & Correa, M. (2018). Caffeine and selective adenosine receptor antagonists as new therapeutic tools for the motivational symptoms of depression. *Frontiers in Pharmacology*, 9(JUN), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00526>
- McLellan, T. M., Caldwell, J. A., & Lieberman, H. R. (2016). A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neuroscience and Biobehavioral*

Reviews, 71, 294–312. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.09.001>

- Papapanagiotou, A., Gissis, I., Papadopoulos, C., Souglis, A., Bogdanis, G. C., Giosos, I., & Sotiropoulos, A. (2011). Changes in homocysteine and 8-iso-PGF2a levels in football and hockey players after a match. *Research in Sports Medicine*, 19(2), 118–128. <https://doi.org/10.1080/15438627.2011.556532>
- Pesta, D. H., Angadi, S. S., Burtscher, M., & Roberts, C. K. (2013). The effects of caffeine, nicotine, ethanol, and tetrahydrocannabinol on exercise performance. *Nutrition and Metabolism*, 10(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-10-71>
- Puente, C., Abián-Vicén, J., Salinero, J. J., Lara, B., Areces, F., & Del Coso, J. (2017). Caffeine improves basketball performance in experienced basketball players. *Nutrients*, 9(9), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu9091033>
- Reuter, S. E., Schultz, H. B., Ward, M. B., Grant, C. L., Paech, G. M., Banks, S., & Evans, A. M. (2021). The effect of high-dose, short-term caffeine intake on the renal clearance of calcium, sodium and creatinine in healthy adults. *British Journal of Clinical Pharmacology*, December 2020, 1–6. <https://doi.org/10.1111/bcp.14856>
- Russell, S., Jenkins, D., Smith, M., Halson, S., & Kelly, V. (2019). The application of mental fatigue research to elite team sport performance: New perspectives. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(6), 723–728. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.12.008>
- Salinero, J. J., Lara, B., & Del Coso, J. (2019). Effects of acute ingestion of caffeine on team sports performance: a systematic review and meta-analysis. *Research in Sports Medicine*, 27(2), 238–256. <https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1552146>
- Santoso, S. (2017). *Complete Guide to Mastering Statistics with SPSS 24*. PT. Elex Media Komputindo.
- Southward, K., Rutherford-Markwick, K. J., & Ali, A. (2018). The Effect of Acute Caffeine Ingestion on Endurance Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 48(8), 1913–1928. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0939-8>
- Spriet, L. L. (2014). Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine. *Sports Medicine*, 44(Suppl 2), 175–184. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0257-8>
- Tan, Z. S., Burns, S. F., Pan, J. W., & Kong, P. W. (2020). Effect of caffeine ingestion on free-throw performance in college basketball players. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 18(2), 62–67. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2019.12.002>
- Temple, J. L., Bernard, C., Lipshultz, S. E., Czachor, J. D., Westphal, J. A., & Mestre, M. A. (2017). The safety of ingested caffeine: A comprehensive review. *Frontiers in Psychiatry*, 8(May), 1–19. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2017.00080>
- Temple, J. L., Dewey, A. M., & Briatico, L. N. (2010). Effects of acute caffeine administration on adolescents. *experimental and clinical psychopharmacology*, 18(6), 510–520. <https://doi.org/10.1037/a0021651>

- Wang, C., Zhu, Y., Dong, C., Zhou, Z., & Zheng, X. (2020). Effects of various doses of caffeine ingestion on intermittent exercise performance and cognition. *Brain Sciences*, *10*(9), 1–12. <https://doi.org/10.3390/brainsci10090595>
- Wilk, M., Krzysztofik, M., Filip, A., Zajac, A., & Del Coso, J. (2019). The effects of high doses of caffeine on maximal strength and muscular endurance in athletes habituated to caffeine. *Nutrients*, *11*(8), 12–14. <https://doi.org/10.3390/nu11081912>
- Woolf, K., Bidwell, W. K., & Carlson, A. G. (2008). The effect of caffeine as an ergogenic aid in anaerobic exercise. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *18*(4), 412–429. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.18.4.412>
- Zheng, X., Takatsu, S., Wang, H., & Hasegawa, H. (2014). Acute intraperitoneal injection of caffeine improves endurance exercise performance in association with increasing brain dopamine release during exercise. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *122*, 136–143. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2014.03.027>
- Zuchinali, P., Souza, G. C., Pimentel, M., Chemello, D., Zimmerman, A., Giaretta, V., Salamoni, J., Fracasso, B., Zimmerman, L. I., & Rohde, L. E. (2016). Short-term effects of high-dose caffeine on cardiac arrhythmias in patients with heart failure: A randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*, *176*(12), 1752–1759. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.6374>