

PENGUNAAN KAFEIN DALAM DUNIA OLAHRAGA DAN EFEKNYA SEBAGAI ERGOGENIK

Oleh:

Hayati

Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

ABSTRAK

Kafein sering digunakan sebagai stimulan selama melakukan aktivitas berat karena banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa kafein dapat meningkatkan daya tahan bila dikonsumsi sebelum olahraga jangka panjang. Kafein secara cepat diabsorpsi oleh tubuh dan mencapai puncaknya dalam 1-2 jam. Penelitian oleh Fakultas Kesehatan Olahraga di Amerika (ACSM) menunjukkan bahwa mengkonsumsi kafein 3 – 9 mg/kg berat badan (setara dengan 2 – 6 gelas kopi) 1 jam sebelum latihan akan meningkatkan kemampuan bersepeda dan berlari jarak jauh. Kafein didapat dari biji kopi, daun teh dan coklat serta banyak ditambahkan pada beberapa minuman, makanan dan obat-obatan.

Kafein cepat diabsorpsi di dalam darah dan mencapai nilai maksimal di dalam 15 – 120 menit setelah dikonsumsi. Melalui darah kafein disebarkan ke jaringan tubuh termasuk otak. Enzim di hati memecah kafein dan menyisakannya sedikit untuk dikeluarkan di urine. Kafein memiliki efek sentral dan perifer di tubuh, di susunan saraf pusat kafein mempengaruhi bagian dari otak dan sumsum tulang belakang sementara di tepi kafein mempengaruhi organ dan jaringan. Pada dosis rendah (2- 10 mg/kg) kafein meningkatkan kewaspadaan, tidak mudah lelah, menurunkan kecepatan reaksi, meningkatkan ventilasi dan mengurangi penampilan pada beberapa keahlian motorik yang halus. Pada dosis tinggi (> 15 mg/kg) kafein dapat menyebabkan insomnia, cemas, sakit kepala dan tidak stabil. Kafein juga memiliki efek yang tidak konsisten pada *system cardiovascular*. Kafein dikenal sebagai zat ergogenik karena 3 hal yaitu 1. mobilisasi kalsium intraseluler dari retikulum sarkoplasma otot rangka dengan menurunkan nilai ambang eksitabilitas dan membuat kontraksi otot lebih lama dengan menghambat pengambilan kembali kalsium oleh retikulum sarkoplasma, 2. meningkatkan Cyclic 3'5' Adenosine Monophosphate (C AMP) dengan menghambat phosphodiesterase di otot dan sel lemak, menghambat aktivitas cyclic nucleotide phosphodiesterase yaitu enzim yang membantu pemecahan C-AMP. Hal ini menyebabkan peningkatan lipolisis dengan meningkatkan kadar C-AMP sehingga terjadi peningkatan asam lemak selama latihan dan menyebabkan efek penghematan glikogen pada latihan *endurance* jangka panjang, 3. Persaingan antagonis dengan receptor Adenosine type I terutama di Susunan Saraf Pusat yang bertugas menghambat lipolisis.

Kata kunci : kafein, efek ergogenik

A. PENDAHULUAN

Banyak orang menggunakan kafein sebagai stimulan selama melakukan aktivitas berat karena banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa kafein dapat meningkatkan daya tahan bila dikonsumsi

sebelum olahraga jangka panjang. Dalam kompetisi, penggunaan kafein diizinkan oleh Komite Olimpiade Internasional sampai batasan pada ekskresi urine kurang dari 12 µg/ml, yang secara kasar dapat disamakan dengan mengkonsumsi 3 mug

kopi atau 6 cangkir kopi (1cangkir berisi 236,6 ml kopi) (Laurent,2000).

Kopi ada dua jenis, yaitu kopi arabica dan kopi robusta. Kopi robusta memiliki kandungan kafein dua kali lebih besar dibanding kopi Arabica. Kebolehan dan kejelekan kopi bagi kesehatan tubuh ditentukan oleh pengaruh kafein yang dikandungnya dan kondisi tubuh ketika menikmatinya. Kafein merupakan zat alami yang terdapat dalam kopi, teh dan coklat yang bermanfaat merangsang kerja syarat pusat, memicu detak jantung dan aliran darah serta meredam rasa ngantuk. Kafein juga terdapat dalam berbagai minuman olahan pabrik seperti Coca cola, Pepsi dan aneka minuman suplemen energi, karena ditambahkan secara sengaja dalam proses pembuatannya. Kandungan kafein dari berbagai minuman tersebut amat bervariasi, namun yang relative tinggi adalah dalam kopi instan dan kopi yang tidak diendapkan.

Dosis kafein yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan adalah bila lebih dari 500 mg kafein perhari yang setara dengan 4-5 gelas kopi instan. Kelebihan kafein yang mengganggu kesehatan antara lain berupa sakit kepala, pegal otot, sulit tidur dan banyak buang air kecil. Endang menyebutkan dalam artikelnya yang berjudul Efek Kafein, “bahwa kafein juga bisa berperan sebagai doping”. Pasaunya, masuknya kafein ke tubuh sekitar 3 sampai 5 miligram/kilogram sebelum olahraga terbukti meningkatkan stamina. Pemberian 400 miligram kafein dengan membagi dosis atas 200 miligram 3 jam sebelum pertandingan olahraga, dan diikuti satu jam

kemudian sebanyak 200 miligram akan meningkatkan performance. “Penggunaan lebih dari 6 mg/kg, jumlah yang ke luar melalui urine termasuk kriteria doping. Maka tidak dianjurkan minum kafein dalam dosis tinggi.

1. Kafein

Kafein secara cepat diabsorpsi oleh tubuh dan mencapai puncaknya dalam 1-2 jam. Penelitian oleh Fakultas Kesehatan Olahraga di Amerika (ACSM) menunjukkan bahwa mengkonsumsi kafein 3 – 9 mg/kg berat badan (setara dengan 2 – 6 gelas kopi) 1 jam sebelum latihan akan meningkatkan kemampuan bersepeda dan berlari jarak jauh (Plitt,2005). Untuk mengenal kafein lebih jauh kajian lebih lanjut tentang kafein akan dibahas berikut ini.

2. Sumber kafein

Kafein didapat dari biji kopi, daun teh dan coklat serta banyak ditambahkan pada beberapa minuman, makanan dan obat-obatan. Di Amerika Serikat diperkirakan total masukan kafein dalam bentuk kopi adalah sebesar 75%, teh 15%, soda yang mengandung kafein 10% serta sedikit dalam coklat dan makanan lain serta obat-obatan yang mengandung kafein (Spiller,1998).

Berdasarkan sumbernya daun teh mengandung 1,5 – 3,5% kafein, kacang kola 2% kafein dan biji kopi yang sudah disangrai 0,75 – 1,5% kafein. Kandungan kafein dalam kopi bervariasi antara 0,8 – 1,8% tergantung jenis kopinya.

Tabel 1. Sumber kafein

Sumber	Bentuk	Negara produksi	Bentuk konsumsi	Kandungan (%berat total)
Biji kopi - Kopi arabika - Kopi robusta - Kopi Liberika	Biji, buah Biji Biji	Brazil, Columbia Indonesia Daerah di Afrika	Kopi Kopi kopi	1,1 2,2 1,4
The - Camellia Sinensia	Daun	Cina, India	Teh	3,5
Kacang kola - Cola Acuminata - Cola nitida	Biji	Afrika Barat	Minuman ringan, kacang kunyah Kola the	1,5 1,5
Coklat	Biji	Brazil, Afrika Barat	Cocoa, coklat	0,03 – 1,7

(Sumber: Spiller,1998)

Kopi mengandung lebih banyak kafein dibanding teh yaitu kurang lebih 60-70%. Kafein juga terkandung di dalam minuman-minuman ringan yang sangat populer di negara industri. Di samping itu, kafein juga terdapat di dalam obat-obatan penghilang nyeri, obat diet atau penurunan berat badan, batuk atau pilek dan diuretik. Bahkan pada beberapa obat-obatan keras mengandung 200 mg kafein per tablet (sebanding dengan 2 gelas kopi seberat 5 OZ dimana 1 OZ setara dengan 28,35 gram) (Spiller,1998).

3. Sifat fisik dan kimiawi

Kafein (1,3,7-trimethylxanthine) merupakan golongan methylxanthine seperti theophylline (1,3-dimethylxanthine) dan theobromine (3,7-dimethylxanthine). Kafein pada suhu ruang berupa bubuk tidak berwarna dan tidak berbau dan memiliki rasa agak pahit. Kafein larut dalam air mendidih tetapi pada suhu ruang pelarut terbaik adalah chloroform. Kafein termasuk alkaloid yang membuat buah dan biji kopi menjadi sangat digemari, mengandung anti jamur phytotoxin dan merupakan

chemosterilant beberapa serangga (Spiller,1998).

4. Efek Fisiologis kafein

Kafein cepat diabsorpsi di dalam darah dan mencapai nilai maksimal di dalam 15 – 120 menit setelah dikonsumsi. Melalui darah kafein disebarkan ke jaringan tubuh termasuk otak. Enzim di hati memecah kafein dan menyisakannya sedikit untuk dikeluarkan di urine.

Kafein memiliki efek sentral dan perifer di tubuh, di susunan saraf pusat kafein mempengaruhi bagian dari otak dan sumsum tulang belakang sementara di tepi kafein mempengaruhi organ dan jaringan. Pada dosis rendah (2- 10 mg/kg) kafein meningkatkan kewaspadaan, tidak mudah lelah, menurunkan kecepatan reaksi, meningkatkan ventilasi dan mengurangi penampilan pada beberapa keahlian motorik yang halus. Pada dosis tinggi (> 15 mg/kg) kafein dapat menyebabkan insomnia, cemas, sakit kepala dan tidak stabil. Kafein juga memiliki efek yang tidak konsisten pada *system cardiovascular*. Tergantung dimana dia bekerja di tubuh, kafein dapat

meningkatkan atau menurunkan detak jantung dan menyebabkan pembuluh darah berkontraksi atau dilatasi. Kafein menyebabkan sedikit peningkatan pada produksi urine dari ginjal dan dilatasi bronkus. Kafein menyebabkan pengeluaran epinephrine dari kelenjar adrenal yang menyebabkan lipolisis (pecahnya lemak) di jaringan otot dan jaringan lemak. Peningkatan mobilisasi asam lemak bebas menyebabkan penghematan glikogen di awal latihan oleh karena tubuh lebih banyak menggunakan asam lemak bebas sebagai sumber energi. Kafein juga bekerja secara langsung di sel otot dengan meningkatkan pelepasan kalsium dari retikulum sarkoplasma di sel otot yang menyebabkan kontraksi otot (Schwimmverein, 2001).

Kafein semakin banyak digunakan sebagai minuman berenergi oleh para atlet dan pelaku olah raga, karena diyakini dapat meningkatkan stamina dan penampilan. Hal ini didukung pula oleh beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa dengan pemberian kafein peroral 330 mg 1 jam sebelum pertandingan ternyata dapat meningkatkan penampilan pada olah raga yang memerlukan ketahanan (Spiller, 1998).

Beberapa mekanisme dalam meningkatkan penampilan atlet yaitu penghematan glikogen dengan peningkatan penggunaan lemak, pengeluaran katekolamine, peningkatan pelepasan kalsium dari sel otot dan penurunan persepsi usaha. Pada tingkat seluler kafein menghambat adenosine sehingga pengeluaran urine meningkat, stimulasi susunan saraf pusat dan meningkatkan lipolisis di sel lemak (adiposit) dan meningkatkan sekresi lambung. Peningkatan lipolisis pada sel lemak terjadi oleh karena kafein dipengaruhi penghematan adenosine. Teori yang menyatakan terjadinya peningkatan

mobilisasi lemak dan penghematan glikogen dan akhirnya memperlama waktu kelelahan berdasarkan ide bahwa peningkatan mobilisasi lemak sebagai energi dan penurunan *glycogenolisis* pada masa awal latihan. Penurunan pengerahan tenaga pada penelitian dapat dijelaskan oleh efek stimulasi kafein dalam meningkatkan eksitabilitas neuron dengan menurunkan nilai ambangnya sehingga terjadi peningkatan pengerahan motor unit dan peningkatan transmisi saraf (Schwimmverein, 2001).

Kafein bersifat ergogenik selama latihan melalui efek secara langsung pada susunan saraf pusat melalui neural aktivasi pada kontraksi otot dan efek langsung pada otot rangka dengan meningkatkan transport ion calcium dan enzim regulator termasuk yang mengatur pemecahan glikogen (*glycogenolisis*) serta efek metabolik dengan meningkatkan oksidasi asam lemak dan menurunkan oksidasi karbohidrat. (Graham, 2000).

Beberapa efek ergogenik kafein adalah:

a. Efek pada susunan saraf pusat dan hormon.

Banyak penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh penggunaan kafein terhadap penampilan para atlet yang diberi kafein dengan dosis tertentu. Salah satu penelitian tentang hal tersebut adalah yang dilakukan oleh Graham dan Spriet pada tahun 1991 serta Spriet dan kawan-kawan pada tahun 1992, dimana terdapat peningkatan yang bermakna pada penelitian yang dilakukan pada pemberian kafein 9 mg/kg berat badan sebelum melakukan olah raga lari dan bersepeda dengan intensitas 80-85 % VO_2 max (Graham, 2000).

Efek utama kafein adalah merangsang susunan saraf pusat, dimana mekanisme kerjanya adalah dengan menghalangi efek neuromodulator adenosine sehingga kafein disebut juga sebagai antagonis reseptor adenosine. Untuk pemakaian kafein yang kronis, tubuh akan mengadakan respon dengan meningkatkan jumlah sisi reseptor adenosine. Ini menyebabkan terjadinya peningkatan toleransi terhadap kafein (dan menurunnya efek stimulannya) pada para penggemar minuman kopi dan teh. Di samping itu kafein juga merangsang sekresi serotonin pada cortex cerebri dan cerebellum. Sementara pada dosis yang tinggi, Kafein dapat menginduksi efek seperti stress pada *pituitary adrenal axis*, kafein juga dapat menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah cerebri sehingga terjadi sakit kepala yang berat (Spiller,1998).

b. Efek kafein pada metabolisme karbohidrat dan lemak.

Graham pada tahun 2000 menyatakan bahwa kafein dan zat antagonis adenosine lain dapat meningkatkan glikogenolisis pada tikus tetapi pada manusia yang melakukan latihan katabolisme glikogen otot justru menurun atau tidak terpengaruh sesudah mengkonsumsi kafein. Pengetahuan tentang pengaruh kafein pada metabolisme lemak pada manusia selama latihan bahkan lebih terbatas. Satu penemuan yang konsisten pada pemberian kafein adalah adanya peningkatan asam lemak bebas plasma selama istirahat dan ini menyebabkan rangsangan pada lipolisis akibat efek antagonis langsung kafein pada reseptor adenosine A_1 pada jaringan lemak (Graham,2000).

Kafein menghambat enzim yang memecah C-AMP, kadar C-AMP yang tinggi akan meningkatkan lipolisis yang

akhirnya akan melepaskan asam lemak bebas ke aliran darah. Sel otot kemudian mengabsorpsi asam lemak bebas dan menggunakannya sebagai sumber energi. Proses ini menyebabkan kebutuhan glikogen menurun yang disebut penghematan glikogen (Andersen,1991).

C-AMP telah diidentifikasi sebagai kontrol dalam metabolisme glikogen dan lipolisis perifer. Kafein menghambat aktivitas cyclic nucleotide phosphodiesterase yang kerjanya menghambat enzim yang memecah C-AMP. Aksi ini meningkatkan lipolisis melalui peningkatan kadar C-AMP yang mengakibatkan peningkatan kadar asam lemak bebas selama latihan dan menyebabkan terjadinya efek penghematan glikogen selama aktivitas *endurance* lama (Spiller,1998).

c. Efek pada sistem kardiovaskular

Kafein dan methylxanthine lain mempengaruhi fungsi kardiovaskular secara langsung dengan memodifikasi kontraksi jantung dan pembuluh darah dan secara tidak langsung dengan mempengaruhi neurotransmisi pada sistem saraf pusat dan system saraf tepi. Pada pengguna yang tidak biasa dapat meningkatkan tekanan darah yang dapat kembali setelah 3-4 jam sementara pada pecandu kopi dapat menyebabkan *tachycardia* dan *extrasystole*. Kafein juga dapat meningkatkan epinephrine dan norepinephrine plasma (Spiller,1998).

d. Sistem Pencernaan

Methylxanthine mempengaruhi motilitas lambung dan usus, menyebabkan muntah dan kembung serta merangsang sekresi hormon pankreas. Pada dosis tinggi mempengaruhi metabolisme hepar dengan meningkatkan kadar cyclic AMP (Spiller,1998).

e. Sistem respirasi dan otot rangka

Kafein merangsang respirasi dengan menggunakan mediator dopamine dan serotonin. Methylxanthine khususnya kafein mempengaruhi kontraksi otot polos dan dapat meningkatkan inhibisi acetylcholine atau cholinesterase. Efek samping mengkonsumsi kafein dan theophylline adalah tremor (Spiller,1998).

f. Sistem renal

Kafein memiliki efek diuretik dengan meningkatkan aliran darah ginjal dan ratio filtrasi glomerulus, kafein dan theophylline juga meningkatkan sekresi renin dari ginjal serta memiliki efek adenosine antagonis (Spiller,1998).

5. Efek ergogenik kafein

Kafein diyakini memiliki efek dalam meningkatkan kekuatan otot dan dikenal sebagai zat ergogenik karena 3 hal yaitu :

1. Mobilisasi kalsium intraseluler dari retikulum sarkoplasma otot rangka dengan menurunkan nilai ambang eksitabilitas dan membuat kontraksi otot lebih lama dengan menghambat pengambilan kembali kalsium oleh retikulum sarkoplasma.
2. Meningkatkan Cyclic 3'5' Adenosine Monophosphate (C AMP) dengan menghambat phosphodiesterase di otot dan sel lemak. C AMP dikenal efektif dalam mengontrol metabolisme glikogen dan lipolisis perifer. Kafein menghambat aktivitas cyclic nucleotide phosphodiesterase yaitu enzim yang membantu pemecahan C-AMP. Hal ini menyebabkan peningkatan lipolisis dengan meningkatkan kadar C-AMP sehingga terjadi peningkatan asam lemak selama latihan dan

menyebabkan efek penghematan glikogen pada latihan *endurance* jangka panjang.

3. Persaingan antagonis dengan receptor Adenosine type I terutama di Susunan Saraf Pusat yang bertugas menghambat lipolisis.

peningkatan asam lemak bebas plasma selama istirahat dan ini menyebabkan rangsangan pada lipolisis akibat efek antagonis langsung kafein pada reseptor adenosine A₁ pada jaringan lemak (Graham,2000).

Kafein menghambat enzim yang memecah C-AMP, kadar C-AMP yang tinggi akan meningkatkan lipolisis yang akhirnya akan melepaskan asam lemak bebas ke aliran darah. Sel otot kemudian mengabsorpsi asam lemak bebas dan menggunakannya sebagai sumber energi. Proses ini menyebabkan kebutuhan glikogen menurun yang disebut penghematan glikogen (Andersen,1991).

C-AMP telah diidentifikasi sebagai kontrol dalam metabolisme glikogen dan lipolisis perifer. Kafein menghambat aktivitas cyclic nucleotide phosphodiesterase yang kerjanya menghambat enzim yang memecah C-AMP. Aksi ini meningkatkan lipolisis melalui peningkatan kadar C-AMP yang mengakibatkan peningkatan kadar asam lemak bebas selama latihan dan menyebabkan terjadinya efek penghematan glikogen selama aktivitas *endurance* lama (Spiller,1998).

A. KESIMPULAN

Banyak orang menggunakan kafein sebagai stimulan selama melakukan aktivitas berat karena banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa kafein dapat meningkatkan daya tahan bila dikonsumsi sebelum olahraga jangka panjang.

Kafein secara cepat diabsorpsi oleh tubuh dan mencapai puncaknya dalam 1-2 jam. Kafein didapat dari biji kopi, daun teh dan coklat serta banyak ditambahkan pada beberapa minuman, makanan dan obat-obatan.

Kafein cepat diabsorpsi di dalam darah dan mencapai nilai maksimal di dalam 15 – 120 menit setelah dikonsumsi. Melalui darah kafein disebarkan ke jaringan tubuh termasuk otak.

Enzim di hati memecah kafein dan menyisakannya sedikit untuk dikeluarkan di urine. Kafein memiliki efek sentral dan perifer di tubuh, di susunan saraf pusat kafein mempengaruhi bagian dari otak dan sumsum tulang belakang sementara di tepi kafein mempengaruhi organ dan jaringan.

Kafein bersifat ergogenik selama latihan melalui efek secara langsung pada susunan saraf pusat melalui neural aktivasi pada kontraksi otot dan efek langsung pada otot rangka dengan meningkatkan transport ion calcium dan enzim regulator termasuk yang mengatur pemecahan glikogen (glycogenolisis) serta efek metabolik dengan meningkatkan oksidasi asam lemak dan menurunkan oksidasi karbohidrat.

DAFTAR PUSTAKA

Andersen Douglas DC,1991. **Caffeine and Sports. Dynamic Chiropractic**, volume 09, issue 05.

Graham TE,Helge JW,2000. **Caffeine Ingestion doesnot Alter Carbohydrat or Fat Metabolism in Human Skeletal Muscle During Exercise.** The Journal of Physiology, 529(3) : 837-847.

<http://rivokempoel.wordpress.com/2010/05/18/doping-dan-macam-macamnya>

Laurent D.,2000. **Effects of Caffeine on Muscle Glycogen Utilization and The Neuroendocrine Axis During Exercise.** *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 85 (6):2170-2175.

Plitt DA, **The Effects of Caffeine on Exercise Performance.** www.nl.home.web.lifefitness.com accessed at 27th March 2005.

Schwimmverein G, 2001. **Kaffein.** www.gsv.bussiness.t-online.de. Accessed at 15th August 2005.

Spiller GA, 1998. **Caffeine.** Boca Raton: CRC Press,pp. 235-236.