

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan minuman yang populer di kalangan remaja dan dewasa yang menjadi tren di saat ini. Saat ini banyak toko-toko dan tempat makan yang menjual kopi dikarenakan tingginya minat para konsumen penggemar kopi. Konsumsi kopi di kalangan masyarakat Indonesia melonjak hingga 174%, yaitu dari 1,68 juta bungkus pada tahun 2000 menjadi 4,6 juta bungkus pada tahun 2016. Data dari *International Coffee Organization (ICO)* tercatat bahwa tren konsumsi kopi domestik di Indonesia terus meningkat selama 5 tahun terakhir. Pada periode tahun 2018-2019, jumlah konsumsi kopi domestik mencapai 4.800 kantong dengan kapasitas 60 kilogram (kg).¹ Produksi kopi di Jawa Barat juga diperkirakan meningkat pada periode tahun 2019-2020 sebesar 2,231 ton.² Kopi memiliki efek relaksasi dan mengurangi stres. Selain itu, telah dilaporkan bahwa meminum kopi dapat mengurangi risiko diabetes melitus, sirosis hati, kanker rektal, penyakit kardiovaskuler, dan penyakit lainnya.³ Kopi mengandung beberapa senyawa, salah satunya yaitu kafein. Kopi robusta mengandung 167,9 mg kafein dalam cangkir berukuran 150 ml.⁴

Kafein (1,3,7-trimethylxanthine) adalah alkaloid alami yang ditemukan dalam biji kopi, daun teh, biji kakao, kacang cola dan tanaman lainnya. Kafein merupakan salah satu zat aktif farmakologis yang paling sering digunakan dalam minuman (kopi dan teh), produk yang mengandung coklat, dan obat-obatan, termasuk obat sakit kepala.⁵

Setelah dikonsumsi, kafein akan diserap dengan cepat dari saluran pencernaan ke dalam aliran darah. Konsentrasi kafein maksimum dalam darah dicapai dalam 1–1,5 jam setelah ditelan. Kafein yang diserap akan didistribusikan ke seluruh tubuh.⁵ Epinefrin dan norepinefrin (berasal dari medula adrenal) juga meningkatkan efektivitas pemompaan jantung.⁶

Kafein dapat meningkatkan jumlah kalsium di dalam sel-sel di jantung pada dosis yang lebih tinggi. Sel yang terlibat dalam kontraksi dan relaksasi jantung diatur oleh kalsium, sehingga peningkatan ini dapat memengaruhi aksi pemompaan jantung. Kafein dalam dosis tinggi juga meningkatkan kadar epinefrin dalam darah. Epinefrin juga dikenal sebagai adrenalin. Epinefrin dapat meningkatkan tekanan darah, meningkatkan kontraktilitas atau kekuatan jantung, dan sedikit meningkatkan denyut jantung. Pada pasien yang rentan terhadap irama jantung abnormal, kafein dalam dosis tinggi dapat menyebabkan jantung berdebar / palpitasi akibat irama jantung yang cepat. Efek stimulasi kafein biasanya memuncak antara 30 dan 75 menit setelah konsumsi. Waktu paruh kafein dalam tubuh biasanya antara 4 dan 5 jam dengan asupan sederhana, tetapi bisa lebih lama dengan dosis lebih dari 300 mg. Respons fisiologis tubuh terhadap konsumsi kafein juga bergantung pada penggunaan normal. Beberapa orang mungkin sangat sensitif terhadap kafein, sedangkan yang lain adalah konsumen biasa dan mengalami penurunan sensitivitas atau peningkatan toleransi.⁷

Kafein adalah suplemen bagi banyak atlet. Kafein sering digunakan oleh atlet kompetitif atau individu yang aktif berolahraga dengan harapan meningkatkan olahraga, mendapatkan keunggulan kompetitif, atau dalam beberapa kasus meningkatkan metabolisme dan / atau untuk menurunkan lemak. Para ahli kebugaran seringkali bertemu banyak klien yang menggunakan kafein untuk kesenangan sehari-hari atau dalam upaya untuk meningkatkan kinerja atau komposisi tubuh. Oleh karena itu, penting untuk memahami efek fisiologis kafein dan kemanjuran penggunaan zat tersebut sebagai peningkat kinerja atau penguat metabolisme.⁷ Beberapa organisasi seperti NCAA (*National Collegiate Athletic Association*) mulai melarang kafein dalam dosis tinggi karena efek positifnya pada kinerja olahraga. Sebuah studi menemukan bahwa 4,45 mg / kg (atau sekitar 400 mg total) kafein dapat meningkatkan daya tahan atlet. Mereka mampu menjangkau 2–3,2 km lebih jauh daripada kelompok plasebo (kelompok yang tidak diberi kafein). Kafein terbukti lebih unggul daripada karbohidrat atau air terhadap pengendara sepeda. Kafein meningkatkan kinerja sebesar 7,4%, dibandingkan dengan pada kelompok karbohidrat yang sebesar 5,2%. Penelitian lain telah

menguji kopi dikarenakan kadar kafeinnya yang tinggi secara alami (kurang lebih 65-135 mg dalam 237 mL kopi). Peminum kopi biasa lebih cepat 4,2 detik daripada mereka yang meminum kopi tanpa kafein (*decaf*) dalam tes lari 1.500 meter.⁸ Perbedaan penelitian kali ini dengan sebelumnya adalah pada variabel yang akan diteliti, yaitu denyut nadi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek kafein terhadap denyut nadi sebelum dan sesudah olahraga sehingga dapat diketahui keuntungan dan kekurangan yang dihasilkan dari kafein.

1.2. Identifikasi Masalah

- 1.2.1. Apakah konsumsi kafein sebelum olahraga meningkatkan frekuensi denyut nadi saat istirahat yang lebih tinggi daripada tidak konsumsi kafein.
- 1.2.2. Apakah konsumsi kafein sebelum olahraga meningkatkan frekuensi denyut nadi sesudah olahraga yang lebih tinggi daripada tidak konsumsi kafein.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui efek kafein terhadap frekuensi denyut nadi sebelum dan sesudah olahraga.

1.4. Manfaat Karya Tulis Ilmiah

1.4.1. Manfaat Akademik

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat diketahui besar efek konsumsi kafein terhadap frekuensi denyut nadi sebelum dan setelah olahraga.

1.4.2. Manfaat Praktis

Manfaat penelitian ini adalah diharapkan dapat membantu memperluas pengetahuan tentang efek dari kafein terhadap frekuensi denyut nadi sebelum dan

setelah olahraga kepada masyarakat umum khususnya kepada penderita hipertensi, aritmia, dan takikardi.

1.5. Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian

1.5.1. Kerangka Pemikiran

Sistem kardiovaskular mengedarkan darah ke seluruh tubuh untuk memasok oksigen dan nutrisi lain serta membuang produk ekskresi. Setiap kali jantung berdetak, darah dipompa keluar dari jantung dan masuk ke dalam tubuh untuk menyuplai oksigen ke otot yang bekerja atau ke paru-paru untuk reoksigenasi. Denyut jantung mengacu pada berapa kali jantung berdetak per menit, dan secara langsung berkaitan dengan beban kerja yang ditempatkan pada jantung.⁹ Denyut jantung terbentuk saat terjadi pelebaran berirama arteri yang dihasilkan oleh pembukaan dan penutupan katup aorta di jantung. Saat isi sekuncup (*stroke volume*), terjadi pengeluaran volume darah yang banyak. Lalu darah akan memasuki aorta yang menyebabkan aorta mengembang. Kemudian ventrikel akan mengkerut dan terjadi *recoil* pada aorta yang akan memompa ke arah distal sehingga terbentuk pulsus atau denyut jantung.¹⁰ Pada akhir ejeksi ventrikel, tekanan di aorta turun jauh lebih lambat daripada di ventrikel kiri karena arteri sentral besar, dan terutama aorta, bersifat elastis dan dengan demikian bertindak sebagai reservoir selama sistol, menyimpan sebagian darah yang dikeluarkan, yang kemudian dipaksa keluar ke pembuluh perifer selama diastol (efek Windkessel).¹¹ Efek Windkessel memiliki parameter-parameter saat memodelkan siklus jantung, yaitu: *arterial compliance* yang mengacu pada elastisitas dan ekstensibilitas arteri utama selama siklus jantung, resistensi perifer yang mengacu pada hambatan aliran yang dihadapi oleh darah saat mengalir melalui sistem arteri sistemik, serta inersia yang mensimulasikan inersia darah saat disirkulasikan melalui jantung.¹²

Ketika tubuh dalam keadaan istirahat (yaitu berbaring di tempat yang tenang setidaknya selama lima menit), detak jantung istirahat diukur. Denyut jantung istirahat normal berkisar antara 60-100 denyut per menit (bpm).¹³

Denyut jantung dikendalikan oleh dua cabang sistem saraf otonom yaitu sistem saraf simpatis dan sistem saraf parasimpatis. Sistem saraf simpatis melepaskan hormon (katekolamin : epinefrin dan norepinefrin) untuk mempercepat detak jantung. Sistem saraf parasimpatis melepaskan hormon asetilkolin untuk memperlambat detak jantung. Faktor-faktor seperti stres, kafein, dan kegembiraan dapat mempercepat detak jantung untuk sesaat, sementara bermeditasi atau menarik napas dalam-dalam secara perlahan dapat membantu memperlambat detak jantung.¹³

Berolahraga akan meningkatkan detak jantung dan akan tetap meningkat selama olahraga dilanjutkan. Pada awal olahraga, tubuh menurunkan stimulasi parasimpatis, yang memungkinkan detak jantung meningkat secara bertahap. Saat berolahraga lebih keras, sistem saraf simpatis bekerja untuk semakin mempercepat detak jantung. Sering berolahraga dalam jangka waktu yang lama dapat menurunkan detak jantung istirahat dengan meningkatkan ukuran jantung, kekuatan kontraktile, dan lamanya jantung terisi dengan darah. Penurunan detak jantung diakibatkan oleh peningkatan aktivitas sistem saraf parasimpatis dan dari penurunan aktivitas sistem saraf simpatis.¹³

Dua faktor utama yang memengaruhi tekanan nadi yaitu : curah isi sekuncup dari jantung dan komplians dari percabangan arteri. Faktor ketiga yaitu sifat ejeksi dari jantung selama periode sistol.¹⁴ Faktor lain yang dapat mempengaruhi denyut nadi yaitu : genetik, penyakit jantung, penyakit paru-paru, penyakit ginjal, psikis, penyakit metabolik, olahraga, peningkatan berat badan, merokok, dan minum alkohol.¹⁵

Kafein adalah salah satu alkaloid yang paling sering dikonsumsi di seluruh dunia dalam bentuk kopi, teh, atau minuman ringan, dan dalam dosis tinggi dapat menyebabkan stimulasi abnormal pada sistem saraf serta efek samping pada sistem kardiovaskular, hematologi, dan pencernaan. Kafein memiliki efek terhadap SSP, kardiovaskular, dan metabolisme yang berbeda berdasarkan jumlah yang dicerna. Dosis rata-rata kafein (85-250 mg, setara dengan 1-3 cangkir kopi) dapat

menyebabkan perasaan waspada, mengurangi kelelahan, dan melancarkan aliran pikiran.¹⁶

Mekanisme kerja kafein yaitu sebagai antagonisme reseptor adenosin. Adenosin adalah neuromodulator penghambat endogen yang memicu perasaan kantuk, dan karena itu kafein menginduksi efek stimulasi pada sistem saraf pusat.¹⁷ Konsumsi kafein dalam keadaan istirahat memiliki efek antagonis adenosin pada cortex cerebral yang akan merangsang hipotalamus untuk merangsang medula oblongata. Hal ini menyebabkan efek simpatis meningkat sehingga frekuensi denyut nadi meningkat dan merangsang medula adrenal untuk mensekresi epinefrin dan norepinefrin. Kadar epinefrin dan norepinefrin yang meningkat akan menyebabkan kronotropik positif menyebabkan frekuensi denyut jantung meningkat.¹⁸ Menurut Jonson w. daniels et al, kafein juga dapat meningkatkan kadar angiotensin II. Angiotensin II (ANG) meningkatkan pelepasan katekolamin dari sistem saraf simpatis perifer sehingga terjadi vasokonstriksi dan meningkatkan denyut nadi.¹⁹

Dalam keadaan sedang olahraga, mekanoreseptor akan teraktivasi kemudian akan mengaktivasi pusat kardiovaskular di medula oblongata. Hal ini menyebabkan terjadi peningkatan simpatis ke jantung yang berefek kronotropik positif menyebabkan frekuensi denyut jantung meningkat.²⁰

1.5.2. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian di atas, maka dapat disimpulkan hipotesis berupa:

1. Konsumsi kafein sebelum olahraga meningkatkan denyut nadi saat istirahat
2. Konsumsi kafein sebelum olahraga meningkatkan denyut nadi sesudah olahraga yang lebih tinggi dibanding tidak konsumsi kafein