

3. HASIL PENELITIAN

3.1. PENGARUH BERBAGAI BAHAN YANG MENGANDUNG KAFEIN TERHADAP PENYAKIT KARDIOVASKULAR PADA ORANG DEWASA

Tabel 2. Pengaruh konsumsi kafein terhadap perubahan tekanan darah

Penulis (tahun)	Desain Penelitian	Karakteristik Populasi	Jumlah responden	Treatment	Kontrol/ Plasebo	Measure			Outcome
						SBP	DBP	HR	
I. Kopi									
(Zimmermann et al., 2016)	Crossover Study	Sehat, tidak merokok, tidak obesitas	77 peserta (57 perempuan) dipisahkan menjadi 2 kelompok yaitu faktor kebiasaan dan non kebiasaan.	-Decaffeinated/ Tanpa kafein espresso -Espresso	Air	↑*** ($P < 0.001$) pada konsumen non-kebiasaan	-	↑	
(Boon et al., 2017)	RCT	Sehat, tidak merokok, berusia 40-70 tahun, mengkonsumsi kopi tidak lebih dari 3 cangkir/hari	12 peserta (7 pria dan 5 wanita)	-18g kopi berkafein yang mengandung 300mg total senyawa fenolik -kopi tanpa kafein 18g mengandung 287mg total senyawa fenolik	200 mL air panas (kontrol).	NS	NS	-	kontrol vs treatment (ii) dan (iii) FMD/ flow-mediated dilatation ↑*** ($P < 0.001$)

(Ioakeimi dis et al., 2018)	RCT	Sehat, tidak obesitas, memiliki tekanan darah normal, berusia 32,7 ± 9,3 tahun. 11 orang adalah konsumen kopi kebiasaan sedang (200–450 mL / hari, atau 1,5–3 cangkir / hari) dan 13 orang konsumen non-kebiasaan kopi.	24 subjek sehat (16 laki-laki, 8 perempuan).	-Coffee (<i>triple coffee espresso</i>) -Decaffeinated (<i>triple decaffeinated coffee espresso</i>) -Caffeine (240 mg kafein tablet)	Plasebo (air panas)	Decaf ↑* ($P < 0,05$) Cof ↑** ($P < 0,01$) Caf ↑** ($P < 0,01$)	Decaf ↑* ($P < 0,05$) Cof ↑* ($P < 0,05$) Caf ↑* ($P < 0,05$)	Decaf NS ($P > 0,05$) Cof ↑ (S) Caf ↑* ($P < 0,05$)
(Teng et al., 2016)	RCT	Sehat, berusia > 18 tahun	104 peserta laki-laki dan perempuan	Minuman berkafein (250 ml air + 2,6 gram kopi yang mengandung 82,2 mg kafein)	Plasebo (minuman tanpa kafein)	NS ($P = 0,05$)	NS	NS
(McMullen et al., 2012)	RCT	Berusia 21 - 61 tahun, berat 45 - 78	11 peserta perempuan (pada	-DC67 (kopi tanpa kafein + 67 mg kapsul	Plasebo (kontrol kapsul)	NS	DC 134 ↑* ($P < 0,05$)	DC 134 ↑** ($P < 0,01$) &

		kg, tinggi 1,52 - 1,80 m dan IMT normal pada kelompok plasebo dan kelompok peminum kopi	kelompok kontrol) 10 peserta wanita (pada kelompok peminum kopi)	kafein) -DC134 (kopi tanpa kafein + 134 mg kapsul kafein) -RC (kopi biasa + kapsul kontrol)				RC ↑* (<i>P</i> < 0,05)
(Bailey et al., 2016)	RCT	Sehat, berusia 31–65 tahun (usia rata-rata 52 tahun)	13 peserta (4 laki-laki dan 9 perempuan); 9 konsumen kopi dan 4 konsumen non-kopi	Kopi hitam (300 ml yang mengandung kafein 127 mg)	Baseline	↑*** (<i>P</i> < 0.001)	↑*** (<i>P</i> < 0.001)	↓*** (<i>P</i> < 0.001)
(Buscemi et al., 2011)	RCT	Berusia 21-49 tahun dan IMT normal (17,3-28,0 kg /m ²)	40 relawan (19 laki-laki dan 21 perempuan)	25 ml kopi espresso berkafein (130 mg kafein) (campuran 65% robusta)	25 ml kopi tanpa kafein (5 mg kafein)	↑***(<i>P</i> < 0.001)	↑***(<i>P</i> < 0.001)	↑***(<i>P</i> < 0.001)
(Brothers et al., 2017)	RCT	Sehat, tidak merokok	8 org pada protokol 1 9 org pada protokol 2	-Minuman energi (2 mg kafein / kg BB) - Minuman energi (3 mg kafein / kg BB) -Kopi (2 m kafein/ kg BB)	Plasebo (air 250 ml)	NS	↑* (<i>P</i> < 0.04)	↓*** (<i>P</i> < 0.001)
II. Teh								
(Bohn et	RCT	Berusia 35-75	111 peserta	Teh	Kontrol	↓* (<i>P</i> <	↓* (<i>P</i> <	-

al., 2014)		tahun, IMT 19 - 35 kg/m ² , tekanan darah sistolik 115 - 150 mm Hg, peminum teh biasa,	pria dan wanita 56 peserta konsumsi teh hitam 55 peserta konsumsi plasebo	(mengandung 32 mg kafein)	(mengan dung 33 mg kafein dan 37 mg kafein tambahan)	0,05)	0,05)	
(Hodgson et al., 2013)	RCT	Sehat, berusia 35-75 tahun, IMT 19-35 kg/m ² , peminum teh	92 peserta	Teh (96 mg kafein total)	Kontrol (96 mg kafein total + 96 mg kafein tambahan)	↓** (P = 0,0045)	↓* (P = 0,016)	-
(McMullen et al., 2011)	RCT	Sehat, tidak merokok, tidak hamil, peminum kopi/ teh dengan konsumsi 2-6 porsi kopi/ teh setiap hari	12 peserta	Kafein 67 mg dan 133 mg Kafein 67 mg Kafein 133 mg	Kapsul plasebo	↑* ↑* ↑**	↑* ↑* ↑**	-
III. Minuman Berenergi								
(Basrai et al., 2019)	RCT	Berusia 18-25 tahun, IMT normal (20-25 kg/m ²)	38 orang dewasa muda	-ED (Red Bull) 250 ml - CP + C (32 mg/ 100 ml	CP (Control Product)	ED ↑** (P < 0.01) CP + C	ED ↑** (P < 0.01) CP + C ↑**	MAP ↑* (P < 0.05)

				kafein)		↑***			
(Phan & Shah, 2014)	RCT	Sehat, berusia 18–40 tahun, tidak memiliki alergi, tidak sedang hamil, tidak memiliki tekanan darah lebih dari 140/80 mm Hg	10 peserta	Energi berkafein (215 mg kafein)	Energi tidak berkafein (6 mg kafein)	Perifer ↑ ($P = 0,009$) Pusat ($P = 0,045$)	NS ($P = 0,244$) Pusat ($P = 0,160$).	NS	
(Ragsdale et al., 2010)	RCT	Sehat, berusia rata-rata 19,8 ± 1,6 tahun	68 peserta (48 perempuan dan 21 laki-laki)	<i>Energy Drink</i> (Red Bull)	Plasebo (Air)	↑*** ($P < 0,001$)	-	-	MAP ↑*
(Hajsaideghi et al., 2016)	RCT	Sehat, tidak sedang hamil/menyusui, tidak mengkonsumsi alkohol, berusia 15-30 tahun	44 peserta, (20 peserta atau 46% di antaranya perempuan)	Energy drink Red Bull 250 ml (mengandung 80 mg kafein)	Plasebo	NS	NS	↓* ($P = 0,043$, $p = 0,009$, dan $P = 0,022$)	
(Grasser et al., 2014)	Crossover study	Sehat, berusia 20-31 tahun	25 dewasa muda yang sehat (12 wanita, 13 pria)	<i>Energy Drink</i> Red Bull 355 mL (mengandung 114 mg kafein)	Air 355 mL	↑** ($P < 0,005$)	↑** ($P < 0,005$)	-	
(García et al.,	RCT	Berusia rata-rata 21 ± 2	80 peserta (50 pria dan 30	-Minuman berenergi A	Air berkarbo	A dan C ↑*	-	↑* ($P < 0,05$)	

2017)		tahun, IMT 23,5 ± 4,1 kg/m ²	wanita)	460 ml (mengandung 149.5 mg kafein) -Minuman berenergi B460 ml (mengandung 147.2 mg kafein) -Minuman berenergi C 460 ml (mengandung 155 mg kafein)	nasi	(P < 0.05)			
(Kurtz et al., 2013)	RCT	Sehat, tidak sedang hamil, tidak memiliki alergi, berusia 18-40 tahun	20 peserta (pria dan wanita)	Energi berkafein 5 jam (215 mg kafein)	Energi tanpa kafein (6 mg kafein)	↑* (P = 0.052)	↑* (P < 0.017)	-	
(Franks et al., 2012)	Crossover study	Sehat, tidak merokok, normotensi berusia 18-45 tahun, rata-rata mengkonsumsi kafein harian 4-379 m/hari.	9 peserta (3 orang memiliki berat badan normal, 4 kelebihan berat badan, dan 2 orang obesitas menurut perhitungan IMT)	<i>Energy Drink</i> Red Bull 250 ml (mengandung 80 mg kafein)	Kontrol (Larutan kafein yang mengandung 80 mg kafein)	Daytime ↑* (P = 0.05)	Daytime, nighttime ↑* (P = 0.05)	NS	Daytime MAP ↑* (P < 0.05)

IV. Cokelat									
(Mitchell et al., 2011)	Double blind RCT Crossover Study	Tidak merokok, berusia rata-rata 51,1±12,7 tahun, IMT rata-rata 24,2±2,1 kg/m ² .	24 perempuan	-700 mg theobromine -120mg kafein -700 mg theobromine + 120 mg kafein	Plasebo (selulosa)	Kafein ↑* ($P = 0,0104$) dan theobro mine ↓** SBP ($P = 0,0087$)	Kafein 1 jam ($P = 0,0001$) 3 jam ↑* ($P = 0,0424$)	Kafein ↓ Theobro mine ↑	Kafein ↑ kewaspadaaan. Theobromine ↓ ketenangan

Keterangan :

HR = *Heart rate* / Denyut jantung

SBP = *Systolic Blood Pressure* / Tekanan darah Sistolik

DBP = *Diastolic Blood Pressure* / Tekanan darah Diastolik

NS = *Not significant*/ Tidak signifikan

- = *Not available*/ Tidak ada

↑ = adanya peningkatan

↓ = adanya penurunan

* = hubungan cukup kuat ($P < 0.05$)

** = hubungan kuat ($P < 0.01$)

*** = hubungan berpengaruh sangat kuat ($P < 0.001$)



3.2. FAKTOR YANG DAPAT MEMPENGARUHI DAMPAK KAFEIN DI DALAM TUBUH

3.2.1. Jumlah Kafein dalam Bahan Pangan

Tabel 3., Jumlah kafein pada tiap bahan pangan (Mitchell et al., 2014)

Kategori Minuman	Tipe Minuman	Kandungan kafein	
		(mg/ fl oz)	(mg/ 8 fl oz)
Kopi			
Kopi berkafein	Kopi reguler, kopi yang diseduh, merk tidak spesifik	11,9	95,2
	Kopi reguler, kopi yang diseduh, merk spesifik	9,4 - 20,6	75,2 - 164,8
	Kopi reguler, kopi instan, bermerk ataupun tidak bermerk	9,4	75,2
	Kopi dari berbagai campuran flavor	6,0	48,0
	Kopi khas dengan tambahan bahan tertentu seperti <i>latte, mocha, cappuccino, americano</i>	7,9 - 15,8	63,2 - 126,4
	Kopi khas, espresso	46,7 - 62,8	373,6 - 502,4
	Kopi siap minum, botol/ kaleng	4,1 - 20,0	32,8 - 160,0
Kopi tidak berkafein (<i>Decaffeinated</i>)	Semua tipe termasuk reguler, kopi yang diseduh, kopi khas, bermerk ataupun tidak bermerk, kopi siap minum, kopi botol/kaleng	0,25	2,0
Minuman berkarbonasi			
Cola	Semua jenis minuman berkarbonasi, berkafein, terdapat tambahan perasa yang lain, merk tidak spesifik	3,0	24,0
Cola	Semua jenis minuman berkarbonasi, berkafein, reguler, terdapat tambahan perasa yang lain, merk tertentu/ spesifik	3,0 - 5,8	24,0 - 46,4
Jeruk/ <i>Citrus</i>	Semua jenis minuman berkarbonasi, berkafein, merk tidak spesifik	4,6	36,8
Jeruk/ <i>Citrus</i>	Semua jenis minuman berkarbonasi, berkafein, merk tertentu/ spesifik	4,6 - 5,9	36,8 - 47,2
Flavor lain	Semua jenis minuman berkarbonasi, berkafein, reguler, merk tidak spesifik	2,4 - 3,4	19,2 - 27,2
Flavor lain	Semua jenis minuman berkarbonasi, berkafein, reguler, merk tertentu/ spesifik	1,9 - 6,9	17,2 - 55,2
Teh			
Teh hitam	Semua jenis teh seduh, berkafein, merk tidak spesifik	5,9	47,2
Teh hijau	Semua jenis teh seduh, berkafein, merk tidak spesifik	3,1	24,8
Teh putih	Semua jenis teh seduh, berkafein, merk tidak spesifik	1,9	15,2

Teh bubuk, instan	Semua jenis teh, bermerk ataupun tidak bermerk	1,4 - 5,9	11,2 - 47,2
Teh siap minum, botol	Berkafein, reguler, merk tidak spesifik	2,0	16,0
Teh siap minum, botol	Berkafein, reguler, merk tertentu/ spesifik	0,625 - 8,1	5,0 - 40,8
Minuman berenergi/ shots			
Minuman	Umum, merk tidak spesifik	10,0	80,0
	Merk spesifik, botol/ kaleng	3,4-20,5	27,2-164,0
Shots	Umum, merk tidak spesifik	60,0	480
	Merk tertentu/ spesifik	40,0-69,0	320,0-552,0
Cokelat			
Susu cokelat atau minuman cokelat	Mengandung cokelat, botol siap minum atau disiapkan dari rumah, disiapkan dari campuran atau sirup	0,2-2,0	1,6-16,0

3.2.2. Perseorangan

Tabel 4. Pengaruh Faktor Perseorangan Terhadap Dampak Konsumsi Kafein

Penulis (tahun)	Desain Penelitian	Karakteristik Populasi	Jumlah responden	Faktor Perseorangan	Treatment	Kontrol/ Plasebo	Measure	Outcome
(Papakonstantinou et al., 2016)	RCT, double blind, crossover study	Berumur 20–55 tahun, IMT normal, pengkonsumsi kopi setiap hari dan tidak keberatan mengkonsumsi kopi dingin	40 peserta sehat (20 pria dan 20 wanita)	Gender	Setiap sesi terdiri dari 200 ml minuman kopi mengandung 160 kafein mg dan 7,5 g gula putih -kopi instan panas -kopi instan dingin -espresso dingin -filter coffee	Plasebo (0 mg kafein)	BP	Ada efek utama gender ↑*** ($P < 0,001$). Didapatkan hasil pada gender laki-laki memiliki SBP yang lebih tinggi dibandingkan perempuan.

(Farag, 2010)	Crossover study	Sehat, tidak merokok, tidak obesitas (IMT<30)	165 pria dan wanita sehat berusia 35 hingga 64 tahun dikelompokkan menjadi 6 kelompok	Umur dan gender	Kafein (80 mg/hari selama 6 hari dan 250 mg pada hari ke 7)	Plasebo (3 kapsul)	BP	Adanya peningkatan SBP ↑*** ($P < 0,0001$) dan DBP ↑*** ($P < 0,0001$) setelah mengkonsumsi kafein tanpa memandang usia, jenis kelamin, ataupun status hormonal
(Temple et al., 2014)	RCT	Sehat, tidak merokok, tidak hamil, berusia 8-9 tahun (prapubertas; n = 52) dan 15-17 tahun (pascapubertas; n = 49)	101 peserta terdiri dari laki-laki (n= 54) & perempuan (n= 47)	Umur, gender, status hormonal	-Lemon lime soda (mengandung 1 mg/ kg atau 10 mg/ mL kafein / soda) - Lemon lime soda (mengandung 2 mg/ kg atau 20 mg/ mL kafein / soda)	300 mL soda rasa lemon-jeruk nipis	BP, HR	Pada SBP, ada perbedaan yang signifikan dalam pemberian kafein setelah pubertas ↑* ($P = 0,03$) Pada DBP, ada interaksi antara jenis kelamin dan dosis kafein pada peserta pasca pubertas ↑** ($P = 0,005$) Pada HR, juga terdapat interaksi antara jenis kelamin dan dosis kafein ↑** ($P = 0,009$)

Keterangan :

HR = *Heart rate* / Denyut jantung

SBP = *Systolic Blood Pressure* / Tekanan darah Sistolik

DBP = *Diastolic Blood Pressure* / Tekanan darah Diastolik

↑ = adanya peningkatan

- ↓ = adanya penurunan
 * = hubungan cukup kuat ($P < 0.05$)
 ** = hubungan kuat ($P < 0.01$)
 *** = hubungan berpengaruh sangat kuat ($P < 0.001$)

3.2.3. Psikologis dan Aktivitas Fisik

Tabel 5. Pengaruh Aktivitas Fisik (Olahraga) Terhadap Dampak Konsumsi Kafein

Penulis (tahun)	Desain Penelitian	Karakteristik Populasi	Jumlah responden	Treatment	Kontrol/Plasebo	Measure	Outcome
(Souza et al., 2014)	RCT	Sehat, tidak merokok, memiliki pengalaman pelatihan ketahanan rekreasi, non-hipertensi (sistolik dan diastolik <140/90 mmHg)	15 peserta → 12 laki-laki, 3 perempuan	Kafein ringan (<250 ml kopi hitam di siang hari)	Plasebo	BP	Kafein : plasebo setelah latihan menghasilkan SBP, DBP, MAP ↑* ($P < 0.05$)
(Gonzaga et al., 2017)	Crossover Study	Sehat, berusia 23,59 ± 3,45 tahun, tidak merokok, tidak pencandu alkohol.	32 peserta (15 peserta meminum plasebo dan 17 peserta kafein)	300 mg kafein	Plasebo (300 mg pati)	BP, HR	Pengaruh waktu untuk HR ↑*** ($P < 0.0001$), SBP ↑*** ($P < 0.0001$) dan DBP ↑*** ($P < 0.0001$)
(Chtourou et al., 2019)	RCT	Berusia 18-40 tahun, IMT ≤ 25 kg/m ²	22 peserta laki-laki	Energy Drink Red Bull (RB) 250 mL mengandung 80 mg kafein, 1 g	Plasebo (tidak mengandung kafein/taurin), tetapi terdiri dari air berkarbonasi,	BP	BP pada Red Bull dibandingkan plasebo pada pra-latihan ↑* ($P = 0,0120$) dan pasca-latihan ↑** ($P = 0,0080$)

				taurin, 27 g karbohidrat, 0.6 g protein, 5 mg vitamin B6, dan 487 Kj energi.	karbohidrat, asam sitrat jus lemon yang dibentuk kembali dari konsentrat (1%), dilengkapi dengan perasa		
(Marques et al., 2018)	RCT	Sehat, berusia rata-rata 23,50 ± 3,94 tahun, memiliki pengalaman olahraga ketahanan	12 peserta pria dewasa	Kafein larut (5,5 mg / kg kafein)	Decaffeinated (nescafe)	BP	Berlari menyebabkan SBP meningkat setelah meminum <i>decaffeinated</i> ↑* ($P = 0,002$) dan kafein ↑* ($P = 0,012$). Namun tidak ada perubahan pada DBP.

Keterangan :

HR = *Heart rate* / Denyut jantung

SBP = *Systolic Blood Pressure* / Tekanan darah Sistolik

DBP = *Diastolic Blood Pressure* / Tekanan darah Diastolik

↑ = adanya peningkatan

↓ = adanya penurunan

* = hubungan cukup kuat ($P < 0.05$)

** = hubungan kuat ($P < 0.01$)

*** = hubungan berpengaruh sangat kuat ($P < 0.001$)