

PENGARUH PEMBERIAN JUS ALPUKAT (*Persea americana Mill*) TERHADAP KONSENTRASI SPERMATOZOA TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIPAPAR ASAP ROKOK

Galih Bhakti Sadewo¹, Donna Hermawati², Rr Mahayu Dewi Ariani²,

¹Mahasiswa Program Pendidikan S1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Biologi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar belakang : Asap rokok dapat meningkatkan efek radikal bebas yang menyebabkan kerusakan membran sel yang dipicu oleh stress oksidatif. Spermatogenesis dapat dipengaruhi oleh stress oksidatif dan menurunkan kualitas sperma, termasuk konsentrasi spermatozoa. Alpukat mengandung antioksidan berupa flavonoid yang dapat menangkal radikal bebas yang terdapat didalam tubuh. **Tujuan :** Mengetahui pengaruh pemberian jus alpukat terhadap konsentrasi spermatozoa tikus wistar jantan yang dipapar asap rokok. **Metode :** Penelitian ini menggunakan *post test only control group design*. Jumlah sampel sebanyak 35 ekor tikus wistar jantan yang dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok Kontrol (-) adalah kelompok tanpa perlakuan. Kelompok Kontrol (+) hanya diberi paparan asap rokok. Kelompok P1 dipapar asap rokok dan diberi jus alpukat 1 ml. Kelompok P2 dipapar asap rokok dan diberi jus alpukat 2 ml. Kelompok P3 dipapar asap rokok dan diberi jus alpukat 3 ml. Perlakuan selama 28 hari, pada hari ke-29 semua tikus diterminasi dan diperiksa konsentrasi spermatozoanya. **Hasil :** Rerata konsentrasi spermatozoa adalah: Kelompok K(-)=18,40; Kelompok K(+)=6,60; Kelompok P1= 10,80; Kelompok P2=13,20; Kelompok P3=12,20. Uji *One Way ANOVA* didapatkan perbedaan yang bermakna antara kelima kelompok perlakuan. Uji *Post-Hoc* didapatkan perbedaan bermakna antara K(-) dengan K (+), K(-) dengan P1, K(-) dengan P3, dan K(+) dengan P2. Sementara pada kelompok lain tidak didapatkan perbedaan konsentrasi spermatozoa. **Kesimpulan :** Pemberian jus alpukat dapat mempengaruhi konsentrasi spermatozoa tikus wistar yang dipapar asap rokok.

Kata Kunci :Asap rokok, jus alpukat, konsentrasi spermatozoa

ABSTRACT

THE EFFECT OF AVOCADO JUICE (*Persea americana Mill*) ON THE CONCENTRATION OF SPERMATOZOA IN MALE WISTAR RATS EXPOSED TO CIGARETTE SMOKE

Background: Cigarette smoke can increase the free radical effect which can cause damage of the cell membranes that triggered by oxidative stress. Oxidative stress can affect spermatogenesis and decrease quality of spermatozoa, including in spermatozoa concentration. Avocados contain flavonoid as antioxidants which can counteract the free radicals in the body. **Purpose:** To identify that avocado juice can affect the spermatozoa concentration of male wistar rats that exposed by cigarette smoke. **Method:** This study used *post test only control group design*. The samples were 35 male wistar rats that divided into 5 groups. The Control Group(-) was a group without treatment. The Control Group(+) was only exposed by cigarette smoke. Group P1 was exposed by cigarette smoke and given 1 ml of avocado juice. P2 group was exposed by cigarette smoke and given 2 ml of avocado juice. P3

group was exposed by cigarette smoke and given 3 ml of avocado juice. For 28 days, on the 29th day all rats were terminated and spermatozoa concentrations were examined. **Results:** The average concentration of spermatozoa was: Group K(-)=18.40; Group K(+)=6.60; P1 group=10.80; P2 group=13.20; P3 group=12.20. One Way ANOVA test found there were significant differences among the five treatment groups. Post-Hoc test found there were significant differences among K(-) with K(+), K(-) with P1, K(-) with P3, and K(+) with P2. There were no significant differences on other groups. **Conclusion:** Giving avocado juice can affect the spermatozoa concentration of male wistar rats that exposed by cigarette smoke.

Keywords: Cigarette smoke, avocado juice, spermatozoa concentration

PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organization* (WHO) infertilitas adalah ketidakmampuan pasangan suami istri untuk dapat mengandung setelah melakukan hubungan seksual yang aktif selama 1 tahun tanpa menggunakan kontrasepsi.¹ Angka infertilitas di Indonesia cukup tinggi, dimana pada tahun 2000 dari sekitar 30 juta pasangan usia subur terdapat 10-15% pasangan yang memiliki masalah kesuburan.²

Pembentukan sperma (spermatogenesis) terjadi di dalam tubulus seminiferus selama fase aktif seksual yang distimulasi oleh hormon gonadotropik pituitari anterior dan sebagian besar dimulai saat umur 13 tahun kemudian berlanjut sepanjang sisa kehidupan tetapi berkurang pada saat usia tua. Seorang pria rata-rata mengeluarkan sebanyak 3,5 mililiter sperma dimana setiap mililiternya mengandung 120 juta sperma. Ketika jumlah sperma menurun dibawah 20

juta/mililiter, individu tersebut cenderung dianggap infertil.³

Fertilitas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kondisi lingkungan dan gaya hidup. Gaya hidup yang dapat mempengaruhi kesehatan reproduksi pria salah satunya adalah rokok. Tubuh manusia mempunyai sistem pertahanan endogen yang dapat menangkal radikal bebas melalui peristiwa metabolisme sel normal dan peradangan. Pada saat jumlah radikal bebas meningkat akibat stress, radiasi, asap rokok, dan polusi lingkungan menyebabkan sistem pertahanan tubuh tidak cukup untuk menangani kelebihan radikal bebas tersebut sehingga memerlukan tambahan antioksidan dari luar untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas.⁴ Salah satu antioksidan yang dapat melindungi tubuh adalah flavonoid.

Flavonoid banyak terkandung dalam batang, daun, bunga, dan buah. Salah satu buah yang memiliki kandungan flavonoid adalah alpukat. Alpukat

mengandung banyak antioksidan seperti saponin, alkaloid, flavonoid, dan tanin.⁵ Selain itu alpukat juga mengandung senyawa lain yang bermanfaat bagi tubuh seperti karotenoid, *Monounsaturated Fatty Acid* (MUFA), mineral, protein, vitamin A, Vitamin B (B1, B2, B3, B5, B6, dan B12), Vitamin C dan Vitamin K1.⁶

Hingga saat ini belum ada studi empiris yang melaporkan bagaimana pengaruh buah alpukat terhadap konsentrasi spermatozoa, penulis ingin mengetahui lebih lanjut mengenai pengaruh jus buah alpukat terhadap konsentrasi spermatozoa pada tikus wistar jantan yang dipapar asap rokok.

METODE PENELITIAN

Sampel dan Perlakuan

Penelitian ini menggunakan bentuk penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Sampel pada penelitian ini adalah tikus wistar jantan (*Rattus norvegicus*) yang didapatkan dari Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang.

Sampel penelitian diambil dari populasi secara acak atau randomisasi. Besar sampel dihitung menggunakan rumus federer, didapatkan jumlah minimal

sampel dalam setiap kelompok sebanyak 5 ekor, sehingga jumlah sampel total minimal yang dibutuhkan adalah 25 ekor. Penelitian menggunakan 7 ekor tikus dalam setiap kelompok sehingga total sampel 35 ekor.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jus alpukat dengan dosis 1 ml, 2 ml, dan 3 ml, dan paparan asap rokok sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah konsentrasi spermatozoa tikus wistar jantan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari lima kelompok sampel diolah menggunakan program komputer. Kemudian dilakukan uji normalitas distribusi dengan uji *Shapiro-Wilks* karena jumlah sampel <50. Distribusi data normal sehingga dilakukan uji parametrik dengan uji *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan *Post-Hoc Bonferroni*. Perbedaan dianggap bermakna apabila nilai $p < 0,05$ dengan 95% interval kepercayaan.

Hasil Penelitian

Populasi penelitian ini menggunakan tikus wistar jantan yang diperoleh dari Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang sebanyak 35 ekor yang dipilih secara acak dan memenuhi kriteria inklusi. Seluruh sampel berupa 35 ekor tikus wistar

jantan diadaptasi terlebih dahulu dengan diberi makan dan minum standar selama 7 hari, kemudian dibagi menjadi 5 kelompok

perlakuan, masing-masing kelompok terdiri dari 7 tikus. Perlakuan dilaksanakan selama 28 hari.

Tabel 1. Analisis Deskriptif Konsentrasi Spermatozoa pada tiap kelompok

Kelompok	Mean	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
Kontrol -	18,40	4,980	10	22
Kontrol +	6,60	1,140	5	8
Perlakuan 1	10,80	1,924	9	14
Perlakuan 2	13,20	2,387	10	16
Perlakuan 3	12,20	3,114	9	17

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa didapatkan rata-rata konsentrasi spermatozoa paling tinggi terdapat pada perlakuan kelompok negatif yaitu 18,40, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan kelompok positif yaitu 6,60.

Hasil dari uji tersebut menunjukkan data terdistribusi normal, dimana nilai $p > 0,05$.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Konsentrasi Spermatozoa

Kelompok	Shapiro-Wilk
	P
Kontrol negatif	0,090
Kontrol positif	0,814
Perlakuan 1	0,223
Perlakuan 2	0,899
Perlakuan 3	0,670

p : nilai kebermaknaan (bermakna bila $p > 0,05$)

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Levene* untuk mengetahui apakah kelompok tersebut mempunyai varian yang sama atau tidak.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Konsentrasi Spermatozoa

Uji Varian	P
Levene	0,216

p : nilai kebermaknaan (bermakna bila $p > 0,05$)

Berdasarkan uji homogenitas di atas didapatkan nilai $p > 0,05$, yang berarti semua kelompok memiliki varian yang sama, sehingga semua kelompok dianggap homogen.

Tabel 4. Hasil Uji *ONE WAY Anova* Konsentrasi Spermatozoa

Kelompok	Nilai p
Kontrol negatif	<0,001
Kontrol positif	
Perlakuan 1	
Perlakuan 2	
Perlakuan 3	

Uji *One Way Anova*, p : nilai kebermaknaan, bermakna jika $p < 0,05$

Dari uji *One Way Anova* didapatkan hasil $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara kelima kelompok tersebut. Selanjutnya dilakuakn uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antara masing-masing kelompok.

Tabel 5. Hasil uji *Post Hoc Bonferroni* Konsentrasi Spermatozoa

	Kontrol negatif	Kontrol positif	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3
Kontrol negatif	-	<0,001	0,007	0,128	0,039
Kontrol positif	<0,001	-	0,390	0,024	0,080
Perlakuan 1	0,007	0,390	-	1,000	1,000
Perlakuan 2	0,128	0,024	1,000	-	1,000
Perlakuan 3	0,039	0,080	1,000	1,000	-

Hasil dari uji *Post Hoc*, didapatkan perbedaan bermakna antara Kontrol negatif dengan Kontrol positif, Kontrol negatif dengan Perlakuan 1, Kontrol negatif dengan perlakuan 3, dan Kontrol positif dengan perlakuan 2. Sementara pada kelompok lain tidak didapatkan perbedaan konsentrasi spermatozoa.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian paparan asap rokok berpengaruh terhadap konsentrasi spermatozoa tikus wistar. Pengaruh ini

dapat dilihat dari perlakuan kontrol positif yang dipapar asap rokok memberikan konsentrasi yang lebih rendah dan bermakna dibandingkan kelompok perlakuan kontrol negatif yang tidak diberikan paparan asap rokok. Hal ini disebabkan karena didalam asap rokok banyak mengandung senyawa racun, salah satunya adalah radikal bebas.⁷ Terdapat beberapa radikal bebas yang terkandung di dalam asap rokok, antara lain peroksinitrit, hidrogen peroksida, dan superoksida. Radikal bebas yang terdapat di dalam rokok dapat menurunkan antioksidan

cairan semen sehingga dapat menyebabkan kerusakan DNA dan apoptosis sel sperma.⁸

Paparan asap rokok dapat memengaruhi pengeluaran testosteron melalui dua mekanisme. Mekanisme pertama melibatkan komponen logam (kadmium dan nikel) dalam asap rokok yang dapat mengganggu aktifitas enzim adenil siklase pada membran sel leydig sehingga mengakibatkan terhambatnya sintesis hormon testosteron. Mekanisme kedua melibatkan nikotin yang terdapat di dalam asap rokok yang dapat mengganggu mekanisme umpan balik antara hipotalamus, hipofisis anterior, dan testis dengan cara menstimulasi medulla adrenal untuk mengeluarkan katekolamin yang dapat memengaruhi sistem saraf pusat. Kedua mekanisme tersebut dapat mengganggu sintesis hormon testosteron sehingga proses spermatogenesis ikut terganggu.⁸ Radikal bebas akan menginisiasi pembentukan peroksidasi lipid sehingga menyebabkan kerusakan pada lemak tak jenuh yang ada dipermukaan membran sel termasuk spermatozoa. Peroksidase lipid juga akan merusak DNA spermatozoa hingga mengakibatkan kematian sel yang menyebabkan terganggunya proses spermatogenesis yang akan menurunkan kuantitas maupun kualitas spermatozoa.⁹

Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shofia Qotrunnada, *et al* pada tahun 2017 bahwa pemberian paparan dua batang rokok selama 28 hari dapat menurunkan konsentrasi spermatozoa tikus wistar.¹⁰

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada kelompok Perlakuan 1 memberikan konsentrasi spermatozoa tikus wistar jantan yang dipapar asap rokok yang lebih tinggi, tetapi belum mampu meningkatkan konsentrasi spermatozoa hingga sama dengan Kontrol Negatif. Hasil pada kelompok Perlakuan 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan konsentrasi spermatozoa tikus wistar yang bermakna dibandingkan dengan Kontrol Positif dan memiliki perbedaan yang tidak bermakna dengan perlakuan Kontrol Negatif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan dosis dari jus alpukat menyebabkan lebih tingginya konsentrasi spermatozoa tikus wistar yang dipapar asap rokok. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Eva Pravitasari, *et al* pada tahun 2015 yang menunjukkan bahwa pemberian jus alpukat dengan dosis 2 ml lebih berpengaruh dibandingkan dengan pemeberian jus alpukat dengan dosis 1 ml pada histopatologi sel hati tikus wistar.¹¹

Pada kelompok Perlakuan 3 yang diberikan paparan asap rokok dan jus

alpukat dengan dosis 3 ml setiap harinya, memiliki perbedaan yang bermakna dengan perlakuan Kontrol Negatif yang hanya diberikan pakan dan minum standar, tetapi memiliki perbedaan yang tidak bermakna dengan kelompok Kontrol Positif, Perlakuan 2, dan Perlakuan 3. Hal ini menunjukkan bahwa tikus wistar yang diberi jus alpukat dengan dosis 3 ml mampu menghasilkan konsentrasi spermatozoa tikus wistar yang diberi paparan asap rokok setiap harinya lebih tinggi tetapi belum setara dengan konsentrasi spermatozoa tikus wistar pada kelompok Kontrol Negatif. Pada penelitian ini didapatkan hasil konsentrasi spermatozoa yang lebih rendah pada Perlakuan 3 dibandingkan dengan Perlakuan 2. Hal ini mungkin disebabkan oleh kadar antioksidan yang diberikan terlalu banyak sehingga menyebabkan *antioxidative stress* yang dapat memblok respon stres adaptif di dalam tubuh. Kadar ROS yang rendah tetap dibutuhkan oleh tubuh untuk menginduksi respon stres adaptif, jika terlalu banyak kadar antioksidan dari luar tubuh justru menyebabkan *antioxidative stress* yang dapat melemahkan atau memblok respon stres adaptif, sehingga menyebabkan kerusakan pada tubuh. ROS pada konsentrasi rendah hingga sedang dapat

menjadi mediator pertahanan tubuh yang esensial untuk melawan mikroorganisme dan sel yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, pemberian antioksidan yang berlebih didalam tubuh dapat menyebabkan fungsi ROS sebagai mekanisme pertahanan tubuh dalam menghilangkan kerusakan sel berkurang.¹²

Pemberian jus alpukat meningkatkan konsentrasi spermatozoa tikus wistar yang diberikan paparan asap rokok karena di dalam buah alpukat mengandung senyawa phenol berupa flavonoid dan tanin. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Flavonoid mempunyai manfaat antara lain adalah untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, anti inflamasi, mencegah keropos tulang, dan sebagai antibiotik.¹³

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah konsentrasi spermatozoa tikus wistar tidak bisa diperiksa sebelum dilakukan perlakuan, sehingga tidak bisa dibandingkan dengan konsentrasi setelah dilakukan perlakuan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Terdapat perbedaan yang bermakna pada konsentrasi spermatozoa tikus wistar yang dipapar asap rokok sebanyak 2 batang perhari dengan tikus wistar yang tidak dipapar asap rokok. Terdapat konsentrasi spermatozoa yang lebih tinggi tetapi tidak bermakna pada tikus wistar yang diberikan jus alpukat dengan dosis 1 ml dan 3 ml setiap harinya serta dipapar asap rokok bila dibandingkan tikus yang hanya diberikan paparan asap rokok. Terdapat konsentrasi spermatozoa yang lebih tinggi dan bermakna pada tikus wistar yang diberikan jus alpukat dengan dosis 2 ml setiap harinya dan dipapar asap rokok bila dibandingkan dengan tikus yang hanya diberikan paparan asap rokok. Perbedaan yang tidak bermakna didapatkan pada tikus wistar yang diberikan jus alpukat dengan dosis 2 ml setiap harinya dan dipapar asap rokok bila dibandingkan dengan tikus yang tidak diberi perlakuan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian jus alpukat terhadap konsentrasi spermatozoa tikus wistar dengan jenis rokok yang berbeda. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian jus

alpukat terhadap konsentrasi spermatozoa tikus wistar yang dipapar asap rokok dengan dosis yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jungwirth A, Diemer T, Dohle GR, Giwercman A, Kopa Z, Krausz C, et al. Male Infertility. *Eur Urol.* 2012;62(2):324–32.
2. Nurul Hidayah. Identifikasi dan Pengelolaan Stress Infertilitas. *Repos Univ Ahmad Dahlan.* 2007;25–33.
3. Hall JE, Guyton AC. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling.* 2011. 973-986.
4. Wahdiningsih S et al. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Dari Batang Pakis (*Alsophila glauca* J . Sm). *Maj Obat Tradis.* 2011;16(3):153–6.
5. Sandi AP. Pengaruh Pemberian Infusa Buah Alpukat (*Persea americana*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar Jantan Yang Diberi Beban Glukosa. *Fak Kedokt Univ Diponegoro.* 2014;1–4.
6. Tabeshpour J, Razavi BM, Hosseinzadeh H. Effects of Avocado (*Persea americana*) on

- Metabolic Syndrome: A Comprehensive Systematic Review. *Phyther Res.* 2017;31(6):819–37.
7. Putra Y. Pengaruh Rokok Terhadap Jumlah Sel Spermatozoa Mencit Jantan (Mus Musculus , Strain Jepang). *J Saintek.* 2014;6(1):30–42.
 8. Amarudin. Pengaruh Merokok Terhadap Kualitas Sperma Pada Pria Dengan Masalah Infertilitas Studi Kasus Kontrol Di Jakarta Tahun 2011 Pada Pria Dengan Masalah Infertilitas Studi Kasus Kontrol Di Jakarta Tahun 2011. *J Univ Indones.* 2012;1–120.
 9. Mujahidatul Musfiroh, Rifki Muslim dan NW. Pengaruh Minyak *Nigella sativa* terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Wistar yang Terpapar Asap Rokok. *J Indon Med Assoc.* 2012;62:5.
 10. Shofia Qotrunnada, RR Mahayu Dewi Ariani, Donna Hermawati ECH. Pengaruh Jus Bit (Beta vulgaris) Terhadap Konsentrasi Spermatozoa Tikus Wistar Yang Dipapar Asap Rokok. *Repos Univ Diponegoro.* 2017;34–43.
 11. Nefertiti EP. Pengaruh Pemberian Jus Alpukat (*Persea Americana*) Terhadap Gambaran Histopatologi Sel Hati Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Parasetamol. *Fak Kedokt Univ Hang Tuah.* 2015;1–11.
 12. Poljsak B, Milisav I. The Neglected Significance of “ Antioxidative Stress .” *Oxid Med Cell Longev.* 2012;6.
 13. Waji RA, Sugrani A. Makalah Kimia Organik Bahan Alam Flavonoid (Quertecin). *Fak Mat dan Ilmu Pengetah Alam Univ Hasanuddin.* 2009;23.