



JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e-ISSN : 2597-9531

p-ISSN : 2597-9523



Proteksi Biji Kopi Dalam Memperbaiki Morfologi Sperma Pada Tikus Yang Diinduksi *Streptozotocin*

Mochamad Rizal Maulana¹, Eko Naning Sofyanita², Putri Kurniasiw³, Teguh Budiharjo⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Semarang

email: mochamadrizalmaulana7@gmail.com

Submitted: 31 Maret 2024; Accepted: 30 Mei 2024;
Published: 31 Mei 2024

Abstract

Streptozotocin (Stz) induction can reduce sperm quality, one of which is spermatozoa cell morphology, coffee has a high anticosidan content, namely chlorogenic acid which is a strong antioxidant, capable of acting as a non-enzymatic radical scavenger. The purpose of this study was to determine the effect of coffee administration on rats induced by Stz. This study is an experimental study with a *Post Test Control Group Design* with a sample of 24 male *Rattus norvegicus* mice aged 3 months, body weight \pm 250 grams, divided into 4 groups randomly. After 1 week of acclimation, treatment was given once a day for 14 days. On the 15th day, the cauda epididymis to the ampulla of the vas deferens was cut and collected in a glass jar that had been given 0.5cc of 0.9% physiological NaCl solution. The results of the study of spermatozoa morphology (%) in the KN group (50.46) KP group (64.58) KK1 group (59.50) and KK2 group (72.05) were significantly different, $p < 0.05$. The conclusion of this study is that coffee administration can improve motility morphology in Stz-induced rats.

Keywords: Coffee; Motility; Diabetes Mellitus

Abstrak

Pemberian induksi *Streptozotocin* (Stz) dapat menurunkan kualitas sperma salah satunya morfologi sel spermatozoa, kopi mempunyai kandungan antikosidan yang tinggi yaitu asam klorogenat yang merupakan antioksidan kuat, mampu bertindak sebagai non-enzymatic radical scavenger. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian kopi pada tikus yang diinduksi Stz. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan design *Post Test Control Group Design* dengan sampel 24 tikus jantan *Rattus norvegicus* umur 3 bulan, berat badan \pm 250 gram, di bagi menjadi 4 kelompok secara random. Setelah 1 minggu aklimasi, treatment diberikan 1 kali sehari selama 14 hari. Hari ke 15, cauda epididimis sampai ampula vas deferens dipotong di tampung dalam toples kaca yang telah diberi 0,5cc larutan NaCl fisiologis 0,9%. Hasil penelitian morfologi spermatozoa (%) pada kelompok KN (50.46) kelompok KP (64.58) kelompok KK1 (59.50) dan kelompok KK2 (72.05) berbeda bermakna, $p < 0,05$. Kesimpulan pada penelitian ini yaotu Pemberian kopi mampu memperbaiki morfologi motilitas pada tikus yang diinduksi Stz.

Kata Kunci: Kopi; Motilitas; Diabetes Melitus

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah kumpulan penyakit metabolik yang digambarkan oleh hiperglikemia karena ketidakaturan pelepasan insulin, aktivitas insulin, atau keduanya.(Sofyanita & Yuniarti, 2023) *American Diabetes Association* (ADA) mengkarakteristikan diabetes mellitus berdasarkan etiologinya secara spesifik yaitu diabetes mellitus tipe 1 yang disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas yang menyebabkan kekurangan insulin, diabetes mellitus tipe 2 yang disebabkan oleh penyumbatan insulin karena kelainan bentuk sedang pada pengeluaran insulin, berbagai jenis diabetes mellitus, dan diabetes gestasional. Sekitar 90-95% dari DM yang umum terjadi adalah DM tipe 2.(WHO, 2016)

Infertilitas adalah ketidakberdayaan pasangan usia subur (PUS) untuk mencapai kehamilan setelah berhubungan seks tanpa asuransi profilaksis dalam waktu satu tahun atau kurang. Hal ini disebabkan oleh masalah dari pria (40%), dari wanita (40%), dan dari keduanya (30%). (Sofyanita et al., 2019) Kemandulan pada pria dapat disebabkan oleh penyumbatan pada tempat regenerasi, masalah hormonal, kekecewaan pada testis untuk menghasilkan sperma, kemampuan dan kualitas sperma yang aneh, serta faktor usia dan gaya hidup yang sangat persuasif.(Yafi et al., 2016)

Menurut Vignera et al. (2012), peningkatan kadar CML (Carboxymethylisine) yang merupakan salah satu campuran dari item Cutting edge Glycation End (AGE) dalam konsepsi pasien DM diingat dapat menyebabkan tekanan oksidatif dan kerusakan DNA. CML dapat ditemukan pada testis, epididimis, dan sel sperma pada setiap makhluk hidup. Peningkatan derajat AGE dan reseptornya (RAGE) berkaitan dengan perubahan metabolit testis dan kualitas artikulasi sel spermatogenik, yang dengan demikian

dapat memicu kerusakan DNA sel sperma.(La Vignera et al., 2012)

Antioksidan diketahui sangat berperan dalam perlindungan dari radikal bebas yang disebabkan oleh hiperglikemia. Kopi mempunyai banyak kandungan seperti mineral mangan (Mn), seng (Zn), dan tembaga (Cu) yang nantinya akan dapat merangsang enzim *superoxide* dismutase (SOD). Kopi juga merupakan sumber utama (49%) asupan antioksidan polifenol berupa asam klorogenat atau *chlorogenic acid* (CGA). Kafein merupakan zat diuretik yang akan menstimulasi sistem saraf pusat sehingga konsumsi kafein dapat menyebabkan orang menjadi terbangun dan terjaga selama beberapa saat. Kafein juga merangsang pergerakan dari spermatozoa. Sedangkan asam klorogenat berperan sebagai antioksidan.(Kolb et al., 2021; Ricci et al., 2017)

Penelitian yang dilakukan Santosa, 2023 menyatakan bahwa pemberian kafein sebanyak 5 mg/kgBB/hari dalam 2 dosis harian dapat menurunkan tingkat stres oksidatif. (Santosa, 2023) Hal ini senada dengan penelitian (Fitriana & Jatmiko, 2019), bahwa pemberian kopi dengan dosis 0,108 dan 0,162 gram/200 gramBB dapat memperbanyak jumlah spermatozoa biasa. Kedua penelitian ini berhubungan dengan cara mengatasi infertilitas akibat DM dan dampak penurunan kadar glukosa darah.(Fitriana & Jatmiko, 2019).

Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui efek dari kopi robusta terhadap morfologi sperma pada tikus yang diinduksi *streptozotocin*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratorium terhadap hewan coba dengan rancangan penelitian *Post Test Only Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan pada bulan maret 2024 di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.

Sampel penelitian menggunakan tikus wistar jantan *Rattus norvegicus* berjumlah 24 ekor yang dibagi dalam 4 kelompok, yaitu kelompok negatif, tikus kondisi DM (KN), kelompok positif, tikus kondisi DM dan diebrikan metformin (KP), kelompok perlakuan 1, tikus kondisi DM diberikan kopi 1ml/grBB (KK1), kelompok perlakuan 1, tikus kondisi DM diberikan kopi 2ml/grBB (KK2). Pada penelitian ini menggunakan larutan kopi robusta jenis biji tunggal atau *peaberry coffee*.

Tahap penelitian dimulai dari persiapan hewan coba, persiapan larutan kopi, pembuatan kondisi DM, pemberian larutan kopi, pemeriksaan gula darah dan pengambilan darah tikus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diperoleh dari 24 tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok (KN, KP, KK1 dan KKP dan dilakukan pemeriksaan morfologi sperma. Hasil menunjukkan seperti tabel 1.

Tabel 1. Hasil rerata morfologi spermatozoa

Variabel	Kelompok			
	KN	KP	KK1	KK2
Morfologi %	50.46±1.49	64.50±0.98	59.50±1.15	72.05±1.46
<i>P Anova 0.000*</i>				

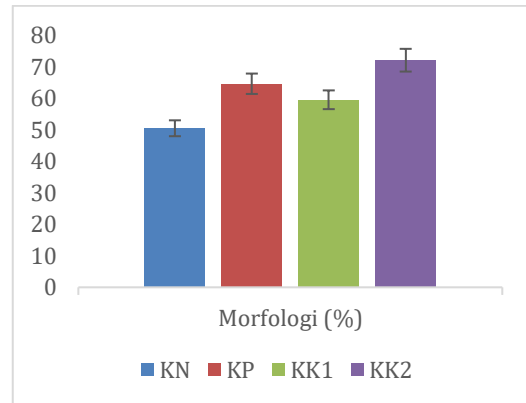
*=Signifikan (p<0.05)

Pada tabel 1 terlihat bahwa Dari uji normalitas didapatkan perbaikan yang signifikan pada KK2 kemudian KK1 dengan rata-rata 72.05 dan 59.50 dibandingkan dengan kontrol negatif yaitu 50.46.

Nilai $p > 0.05$ pada masing-masing kelompok perlakuan sehingga disimpulkan data berdistribusi normal. Uji homogenitas menggunakan Levene test dengan hasil $p > 0.05$ sehingga data dinyatakan homogen dan dapat dilakukan uji One Way ANOVA.

Pada uji SPSS One Way ANOVA didapatkan hasil $p = 0.000$ ($p < 0.05$) sehingga hal ini menyatakan bahwa kopi dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap morfologi spermatozoa tikus yang diinduksi

streptozotocin. Data dilanjutkan uji *Post Hoc LSD* untuk mengetahui pengaruh antar kelompok.



Gambar 1. Hasil Post Hoc LSD morfologi spermatozoa pada masing-masing kelompok

Hasil uji *post hoc* pada gambar 1 menunjukkan perbedaan antar kelompok semuanya signifikan $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Penelitian morfologi spermatozoa terendah didapatkan oleh kelompok KN, KK1, KP, dan KK2. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *streptozotocin* 40mg/grBB menyebabkan penurunan daya gerak sperma, mengurangi sifat motil spermatozoa, dan memperluas ketidakteraturan morfologi spermatozoa. Hal ini dikarenakan kondisi hiperglikemia menyebabkan peningkatan perkembangan ROS yang menyebabkan tekanan oksidatif dan membahayakan sel dan organ tubuh, terutama untuk kerangka regeneratif.. (Sofyanita et al., 2023)

Kondisi DM diketahui dapat mengganggu kualitas sperma serta menghalangi kemampuan pusat hipofisis hipotalamus testis yang akan menghambat pengeluaran *Leuteinizing Hormone* (LH) sehingga akan mengganggu seberapa banyak jumlah sel leydig dalam memproduksi testosteron.. (Ihara et al., 2023) Pada diabetes, terjadi peningkatan tekanan oksidatif yang menyebabkan kematian sel oleh beberapa komponen dan pada akhirnya merusak jaringan. (Alves et al., 2015) Sumber utama stress oksidatif berasal

dari mitokondria. Selama pencernaan oksidatif di mitokondria, bagian oksigen yang digunakan berkurang menjadi air dan kelebihan oksigen diubah menjadi ekstremis bebas. yang merupakan ROS signifikan yang diubah menjadi RS lainnya. (Scarano et al., 2006) Pria yang terkena radikal bebas secara berlebihan akan berpotensi mempunyai kelainan sperma lebih besar. (Sailaxmi & Lalitha, 2015; Saputra et al., 2018)

Senyawa antioksidan diharapkan dapat melawan radikal bebas yang disebabkan oleh kondisi hiperglikemia, salah satunya adalah kopi. Kopi memiliki kandungan senyawa antioksidan sel yang tinggi, seperti asam klorogenat, kafein, dan flavonoid. Kafein dapat mengatur efek radikal bebas. (Fitriana & Jatmiko, 2019; Wulandari & Agustin, 2022) Asam klorogenat berupa polifenol yang dapat melindungi DNA, lipid peroksida dan protein dalam melawan radikal bebas dengan cara mendonorkan hidrogen dari gugus hidroksil yang dimilikinya. (Wahono, 2016) Kekurangan elektron dalam radikal bebas dapat diatasi sehingga dampak negatif radikal bebas dapat dicegah, Hal ini dapat melindungi kerusakan testis yang dapat berpengaruh pada kualitas sperma yang dihasilkan oleh pria. (Farid et al., 2022; Sofyanita & Iswara, 2021)

PENUTUP

Pemberian kopi robusta dengan dosis 2ml/grBB dapat digunakan untuk memperbaiki morfologi spermatozoa pada tikus dengan kondisi diabetes mellitus. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan variabel lain seperti motilitas dan jumlah sperma pada tikus dengan kondisi diabetes mellitus untuk mendukung penelitian sebelumnya tentang kualitas sperma

DAFTAR PUSTAKA

Alves, R. C., Soares, C. M. D., & Oliveira, M. B. P. P. (2015).

Isoflavones in Coffee. In *Coffee in Health and Disease Prevention*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409517-5.00016-4>

Farid, A., Gunawan, I., Asam, I., Dari, K., & Lanang, K. (2022). *TESIS IDENTIFIKASI ASAM KLOOROGENAT DARI “ KOPI SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN untuk mencapai derajat sarjana S-2.*

Fitriana, V. N., & Jatmiko, S. W. (2019). *PENGARUH PEMBERIAN KOPI TERHADAP MORFOLOGI SPERMATOZOA TIKUS WISTAR (Rattus norvegicus).* 462–471.

Ihara, Y., Asahara, S. I., Inoue, H., Seike, M., Ando, M., Kabutoya, H., Kimura-Koyanagi, M., & Kido, Y. (2023). Chlorogenic Acid and Caffeine in Coffee Restore Insulin Signaling in Pancreatic Beta Cells. *Kobe Journal of Medical Sciences*, 69(1), E1–E8.

Kolb, H., Martin, S., & Kempf, K. (2021). Coffee and lower risk of type 2 diabetes: Arguments for a causal relationship. *Nutrients*, 13(4), 1–17. <https://doi.org/10.3390/nu13041144>

La Vignera, S., Condorelli, R., Vicari, E., D’Agata, R., & Calogero, A. E. (2012). Diabetes mellitus and minireview sperm parameters. *Journal of Andrology*, 33(2), 145–153. <https://doi.org/10.2164/jandrol.111.013193>

Santoso, H., & Zen, S. (2023, August). Bioprospeksi Tanaman Aphrodisiak Indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNPPM) Universitas Muhammadiyah Metro (Vol. 5, No. 1, pp. 64-81).*

Ricci, E., Viganò, P., Cipriani, S., Somigliana, E., Chiaffarino, F., Bulfoni, A., & Parazzini, F. (2017). Coffee and caffeine intake and male

- infertility: A systematic review. *Nutrition Journal*, 16(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12937-017-0257-2>
- Sailaxmi, G., & Lalitha, K. (2015). Impact of a stress management program on stress perception of nurses working with psychiatric patients. *Asian Journal of Psychiatry*, 14(2015), 42–45. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2015.01.002>
- Saputra, N. T., Suartha, I. N., & Dharmayudha, A. A. G. O. (2018). Agen Diabetagonik Streptozotocin untuk Membuat Tikus Putih Jantan Diabetes Mellitus. *Buletin Veteriner Udayana*, 10(2), 116. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2018.v10.i02.p02>
- Scarano, W. R., Messias, A. G., Oliva, S. U., Klinefelter, G. R., & Kempinas, W. G. (2006). Sexual behaviour, sperm quantity and quality after short-term streptozotocin-induced hyperglycaemia in rats. *International Journal of Andrology*, 29(4), 482–488. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2605.2006.00682.x>
- Sofyanita, EN, & Iswara, A. (2021). Wound Closure Ratio in Streptozotocin-Induced Diabetic Mice Treated by Passive and Interactive Dressing (Pilot Study). *Jaringan Laboratorium Medis*, 3(2), 67-71. <https://doi.org/10.31983/jlm.v3i2.8045>
- Sofyanita, E. N., Iswara, A., & Riadi, A. (2023). Angiogenesis Stimulation in Bacteria-Infected Acute Wound Healing With Honey Treatment in Balb/C Mice. *Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications*, 9(42), 16–20. <https://doi.org/10.5935/jetia.v9i42.869>
- Sofyanita, EN, Nasihun, T., & Zulaikhah, ST (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Propolis CMCE terhadap Kadar FSH, LH, dan Testosteron pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi MSG. *Sains Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(2), 51-56.
- Sofyanita, E. N., & Yuniarti, A. R. (2023). Effectiveness of White Guava Leaves (*Psidium Guajava* Var. *Pyrifera* L.) in Repair Proximal Tubule Damage and Glomerulus Diameter in Hyperglycemic Mice. *Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications*, 9(41), 41–45. <https://doi.org/10.5935/jetia.v9i41.863>
- Wahono, B. (2016). Effects of Peaberry Coffee on The Sexual Behavior and The Blood Testosterone Levels of The Male Mouse (*Mus musculus*). *Proceeding Of 3rd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science Yogyakarta, May*, 16–17.
- WHO. (2016). Global Report on Diabetes. *Isbn, 978*(April), 6–86.
- Wulandari, S., & Agustin, Y. (2022). Biji Kopi Robusta Peaberry Green Bean: Skrining Fitokimia, Formulasi Herbal Lotion. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 5(2), 255–263. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v5i2.152>
- Yafi, F. A., Jenkins, L., Albersen, M., Corona, G., Isidori, A. M., Goldfarb, S., Maggi, M., Nelson, C. J., Parish, S., Salonia, A., Tan, R., Mulhall, J. P., & Hellstrom, W. J. G. (2016). Erectile dysfunction. *Nature Reviews Disease Primers*, 2(1). <https://doi.org/10.1038/NRDP.2016.3>