

Efek Konsumsi Kopi terhadap Kadar MDA (Malondialdehid) Tikus Terpapar Asap Rokok

Effect of Coffee Consumption on the Levels of MDA (Malondialdehyde) in Rats Exposed to Cigarette Smoke

Lizma Febrina*, Aryanti Aryanti, Rolan Rusli, Laode Rijai

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis",
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*Email Korespondensi: lizma@farmasi.unmul.ac.id

Abstrak

Kopi merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi setelah air putih. Selain manfaatnya sebagai minuman yang mengurangi rasa kantuk, kopi juga dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti aktivitas antioksidan, aktivitas antibakteri serta aktivitas antidiabetes. Namun, sepanjang pengetahuan kami, belum ada laporan ilmiah mengenai kemampuan kopi dalam meredam peningkatan kadar MDA hewan coba yang dipaparkan asap rokok. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan seduhan kopi dalam mengurangi kadar MDA hewan coba yang dipaparkan asap rokok. Kopi yang digunakan pada penelitian ini adalah kopi instan jenis kopi robusta yang memiliki aktivitas peredaman radikal DPPH yang paling baik. Kadar MDA diukur menggunakan metode TBARS. Didapatkan hasil bahwa seduhan kopi dapat menurunkan kadar MDA sebesar 11,84%. Data ini mengungkapkan kemampuan kopi dalam mengurangi efek negatif dari paparan asap rokok.

Kata Kunci: Kopi Robusta, Malondialdehida, Asap Rokok

Abstract

Coffee is the most commonly consumed beverage beside water. In addition to its benefits as a beverage that reduces drowsiness, coffee reportedly possesses a variety of biological activities, including antioxidant activity, antibacterial activity, and antidiabetic activity. To the best of our knowledge, no scientific studies have been published on the ability of coffee to reduce the increase in MDA levels in experimental animals exposed to cigarette smoke. The purpose of this research was to determine the possibility that coffee can indeed reduce MDA levels in animals exposed to cigarette smoke. The coffee

used in this study was instant robusta coffee, which had the highest DPPH radical scavenging activity. MDA levels were determined using the TBARS method. Results indicated that coffee could decrease MDA levels by 11.84 percent. This data indicates that coffee can mitigate the negative effects of cigarette smoke exposure.

Keywords: Robusta Coffee, Malondialdehyde, Cigarette Smoke

Received: 06 April 2023

Accepted: 09 April 2023

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i2.1797>



Copyright (c) 2023, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

How to Cite:

Febrina, L., Aryanti, A., Rusli, R., Rijai, L., 2023. Efek Konsumsi Kopi Terhadap Kadar MDA (Malondialdehid) Tikus Terpapar Asap Rokok. *J. Sains Kes.*, 5(2). 172-177. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i2.1797>

1 Pendahuluan

Lipid merupakan molekul yang sangat penting bagi tubuh manusia. Molekul ini terlibat dalam berbagai fungsi yang sangat penting diantaranya ialah pembentukan energi, kolesterol, prostaglandin, berperan dalam pensinyalan serta sebagai pembangun struktur membran [1]. Oleh karenanya, agar tidak mengganggu fungsi tubuh, lipid harus dilindungi dari kerusakan terutama yang disebabkan oleh spesies oksigen reaktif atau yang lebih dikenal dengan ROS.

Secara umum, spesies oksigen reaktif adalah spesies radikal maupun non-radikal yang dihasilkan dari reaksi redoks, diantaranya hidroperoksil (HO_2), anion superoksida (O_2^-), dan radikal hidroksil (HO^*). Di dalam tubuh, setiap sel menghasilkan jutaan ROS setiap harinya melalui berbagai proses seperti fosforilasi oksidatif, pernapasan serta berbagai proses lainnya [2]. Selain itu, lingkungan juga merupakan faktor penyumbang ROS bagi tubuh, diantaranya ialah infeksi patogen, radiasi sinar ultraviolet serta paparan asap rokok [2]. Hasil survei yang diluncurkan oleh Kementerian Kesehatan memaparkan peningkatan jumlah

perokok dewasa di Indonesia, yang jumlahnya mencapai 69,1 juta pada tahun 2021 [3]. Jumlah yang tinggi dari perokok aktif ini jelas sejalan dengan jumlah perokok pasif yang mencapai hingga 120 juta jiwa pada tahun 202. Perokok pasif lebih beresiko terhadap kerusakan lipid dibandingkan dengan perokok aktif [4]. Dilaporkan oleh Jaggi. 2015, bahwa kadar MDA dalam tubuh dapat meningkat akibat asap rokok. Penelitian menggunakan hewan coba juga mengungkapkan hal yang serupa. Hewan coba yang dipaparkan asap rokok yang berasal dari 1 batang rokok akan meningkatkan kadar MDA tikus hingga 3 kali lipat. MDA telah banyak digunakan sebagai biomarker lipid peroksidase. Kadar MDA yang tinggi mengindikasikan kerusakan lipid yang lebih luas [5]. Oleh karenanya dibutuhkan upaya untuk mengurangi kerusakan lipid yang disebabkan oleh asap rokok.

Berbagai tanaman telah dilaporkan memiliki kemampuan meredam peningkatan kadar MDA pada hewan coba yang dipaparkan asap rokok, seperti daun sirsak [6], daun kerokot [7], jus buah naga [8]. Sepanjang pengetahuan kami, belum ada laporan ilmiah

mengenai kemampuan kopi dalam meredam peningkatan kadar MDA pada hewan coba yang dipaparkan asap rokok. Kopi merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi setelah air putih. Minuman ini dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis seperti aktivitas antioksidan baik diuji secara in-vitro [9] maupun secara in-vivo [10], aktivitas antidiabetes baik diuji secara in-vitro [11] dan secara epidemiologi [12]. Berbagai metabolit sekunder pada kopi dilaporkan bertanggung jawab terhadap aktivitas biologisnya seperti asam klorogenat, asam malat, dan trigonelin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian kopi terhadap perubahan kadar malondialdehida (MDA) pada tikus yang dipaparkan asap rokok dengan menggunakan metode TBARS (*Thiobarbituric acid reactive substance*). Hasil ini sebagai bukti ilmiah mengenai kemampuan kopi dalam mengurangi kerusakan oksidatif pada tikus yang terpapar asap rokok.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan hewan, holder, gunting bedah, *chamber* induksi, hot plate, neraca analitik, sentrifuge, mikropipet, tabung effendrof, *blue tipe*, *yellow tipe*, sonde, serta spektrofotometer UV-Visible.

2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kopi instan jenis robusta yang beredar di Samarinda. Adapun bahan kimia yang digunakan meliputi TBA (asam tiobarbiturat), asam asetat glasial, etanol 70%, asam klorida, EDTA (etilen diamin tetra asetat), TMP (tetra metoksi propana), dan aquadest.

2.3 Prosedur

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yakni dimulai dari pembuatan seduhan kopi, persiapan hewan coba, paparan asap rokok pada hewan coba, pengambilan plasma darah serta pengukuran kadar MDA hewan coba.

2.3.1 Pembuatan seduhan kopi

Sebanyak 0,5 gram serbuk kopi diseduh menggunakan 50 mL aquadest yang telah dipanaskan pada suhu 95 °C. diamkan hingga 5 menit, lalu disaring menggunakan kain penyaring. Filtrat yang didapat kemudian digunakan untuk pengujian selanjutnya.

2.3.2 Persiapan hewan coba

Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus Wistas jantan dengan anggota tubuh yang lengkap dan normal. Hewan coba tidak diberikan perlakuan pada dua minggu pertama sebagai waktu untuk beradaptasi dengan lingkungan baru. Tikus diberikan pakan standar berupa pellet dan minuman standar secara rutin dan teratur serta diperhatikan kebersihan kandang serta penggantian sekam setiap 3 hari sekali.

2.3.3 Paparan asap rokok

Hewan coba diletakkan dalam *chamber* induksi yang terbuat dari kaca. Dikumpulkan asap rokok yang berasal dari 3 batang rokok dalam *chamber* pengumpul asap. Dialirkan asap yang telah dikumpulkan ke dalam *chamber* induksi hingga asap habis. Paparan asap kepada hewan coba dilakukan setiap pagi dan sore selama 7 hari pada kelompok uji (kelompok yang diberi paparan dan seduhan kopi) maupun kelompok kontrol (kelompok yang diberi paparan tanpa diberi seduhan kopi).

2.3.4 Pemberian Seduhan Kopi Pada Hewan Coba

Hewan coba diberikan seduhan kopi secara rutin dan teratur setiap pagi dan sore dengan bantuan sonde setelah hari ke 7 dipaparkan asap rokok. Volume pemberian seduhan kopi sebanyak 2 mL per tikus selama 7 hari.

2.3.5 Pengambilan Plasma Darah

Serum darah hewan coba diambil sebelum dan setelah paparan. Serum darah didapatkan dari memisahkan plasma darah tikus dengan menggunakan sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Pengambilan darah dilakukan pada bagian ekor tikus. Dipotong sedikit ujung ekor tikus yang sebelumnya telah dibersihkan dengan etanol 70%. Diusap secara perlahan dari pangkal hingga ujung ekor, ditampung 1 mL darah yang

keluar dan dikumpulkan dalam tabung efendroff. Serum darah yang didapat digunakan untuk pengukuran kadar MDA.

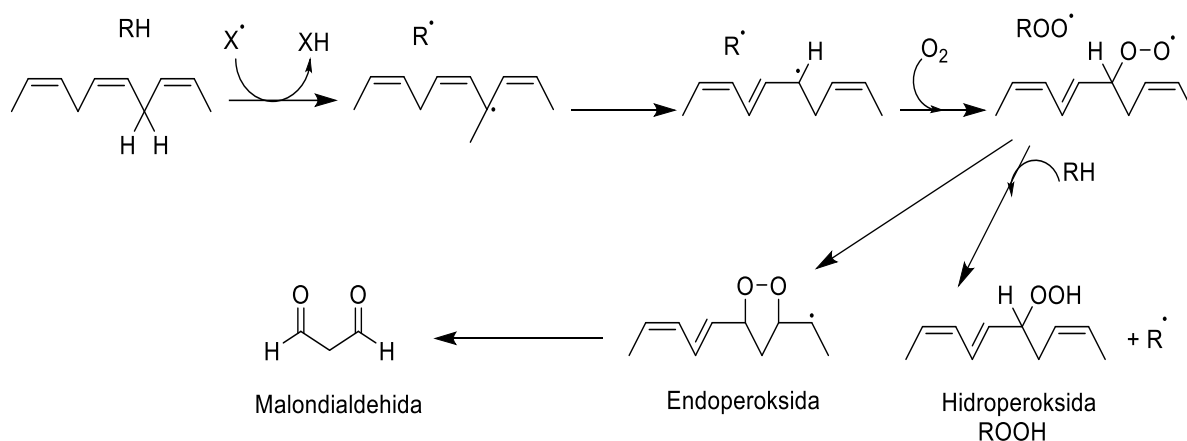
2.3.6 Pengukuran Kadar MDA

Sebanyak 100 µL serum darah hewan coba dimasukkan ke dalam mikrotube. Kemudian ditambahkan sebanyak 1 mL TCA 20%. Disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit hingga didapatkan supernatan sebanyak 1 mL. supernatan yang diperoleh ditambahkan dengan 1 mL TBA 1% dalam asat asetat glasial 50%. Diinkubasi selama 45 menit pada suhu 100 °C. Diukur absorbansi pada panjang gelombang 531 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visibel.

Perhitungan kadar MDA dilakukan dengan menggunakan regresi linear kurva baku TMP (tetra metoksi propana).

3 Hasil dan Pembahasan

Asap rokok mengandung sejumlah oksidan diantaranya adalah NO (nitrogen oksida) yang akan meningkatkan pembentukan sejumlah radikal O* dan HO* serta menurunkan sejumlah antioksidan endogen. Radikal yang terbentuk dapat menimbulkan reaksi peroksidasi lipid yang nantinya akan menghasilkan malondialdehida. Hubungan radikal dengan reaksi peroksidasi lipid tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi Pembentukan Malondialdehida

Antioksidan dibutuhkan untuk meredam reaksi peroksidasi lipid melalui peredaman radikal bebas. Kopi dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan baik diuji secara in-vitro maupun secara in-vivo [9]. Namun demikian, kadar metabolit aktif dalam kopi mempengaruhi aktivitas tersebut. Oleh karenanya, pencarian jenis kopi yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi perlu dilakukan. Penelitian kami sebelumnya [13] menunjukkan bahwa kopi dengan kode SK3 memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi yaitu memiliki persen peredaman terhadap DPPH yang paling baik yaitu sebesar 95,24%. Kopi inilah yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kadar MDA pada hewan coba.

Kadar malondialdehida (MDA) diukur pada semua kelompok uji yaitu kelompok kontrol (kelompok yang tidak mendapatkan paparan asap rokok), kelompok paparan dan kelompok paparan yang kemudian diberikan seduhan kopi. Pengukuran MDA dalam penelitian ini menggunakan prinsip kolorimetri yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Warna yang dihasilkan berasal dari kompleks MDA-TBA yakni reaksi antara 2 molekul TBA (asam tiobarbiturat) dengan 2 gugus karbonil dari 1 molekul MDA. Adapun hasil kadar MDA tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar MDA hewan coba

Kelompok Hewan Coba	Kadar MDA (nmol/mL) Hari Ke-		
	0	7	14
Kontrol	1,00±0,34	0,99±0,26	0,99±0,27
Paparan asap rokok 7 hari	1,07±0,31	1,29±0,07	1,21±0,15
Paparan asap rokok 14 hari	0,52±0,07	0,78±0,24	1,11±0,18
Paparan asap dan Seduhan Kopi	1,30±0,11	1,58±0,07	1,40±0,11

Keterangan: standar deviasi didapatkan dari pengukuran 5 hewan coba pada masing-masing kelompok hewan coba.

Asap rokok terbukti mampu meningkatkan kadar MDA hewan coba sebesar 19,68 % hingga 21,31 % setelah dipaparkan selama 7 hari berturut turut. Pada kelompok yang dipaparkan selama 14 hari terlihat kadar MDA terus mengalami peningkatan. Hal ini mengindikasikan, semakin lama paparan, maka semakin banyak kadar radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh sehingga meningkatkan jumlah MDA yang terbentuk. Pada kelompok kontrol setelah hari ke-7, tikus tidak diberikan perlakuan apapun, sementara kelompok seduhan, diberikan kopi secara teratur selama 7 hari. Hal menarik diperlihatkan oleh kelompok seduhan kopi. kadar MDA menurun sebesar 11,84 % setelah diberikan kopi secara rutin. Sementara pada kelompok kontrol kadar MDA hanya menurun sebesar 6,09 % setelah selesai dipaparkan asap rokok. Data ini memperlihatkan bahwa secara alamiah tubuh hewan coba mampu menanggulangi kadar radikal setelah paparan asap rokok selesai diberikan, namun proses peredaman kadar MDA tidak sebesar kelompok seduhan kopi. Hasil ini merupakan suatu pembuktian ilmiah bahwa kopi mampu meredam peroksidasi lipid akibat paparan asap rokok.

Kemampuan kopi dalam meredam kadar MDA tentu tidak terlepas dari metabolit sekunder yang dikandungnya. Berbagai metabolit kopi seperti asam klorogenat, asam malat, trigonelin, dan senyawa melanoidin dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan. Asam klorogenat dilaporkan mampu menurunkan kadar MDA dan mencegah penurunan dari aktivitas SOD dan GSH-Px pada ginjal tikus diabetes [14], serta mampu mengurangi kadar radikal bebas pada sel diabetik. Sementara itu, senyawa melanoidin dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dan menyumbang hampir 20% dari total aktivitas antioksidan pada seduhan kopi yang diuji menggunakan metode ABTS dan FRAP [15].

Trigonelin dan asam malat juga dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan. Trigonelin terbukti mampu menurunkan kadar MDA dan NO pada tikus yang diinduksi oleh streptozotocin [16]. Kemampuan berbagai senyawa kopi ini diduga bertanggung jawab terhadap penurunan kadar MDA yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok yang tidak diberikan seduhan kopi.

Data penelitian ini merupakan data awal yang mengungkapkan potensi kopi dalam menurunkan kadar MDA. Perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai berbagai aspek untuk menjamin keamanan penggunaannya diantaranya adalah dosis kopi yang diberikan. Namun demikian, Hasil ini memberikan peluang pemanfaatan kopi yang lebih besar. Tidak hanya sebatas minuman yang mengurangi rasa kantuk, namun dapat memberikan manfaat lebih dalam mengurangi efek peroksidasi lipid yang dihasilkan oleh asap rokok.

4 Kesimpulan

Asap rokok yang dipaparkan pada hewan coba selama 7 hari mampu meningkatkan kadar malondialdehida pada hewan coba. Peningkatan ini mengindikasikan adanya yang reaksi peroksidasi lipid yang lebih banyak dibandingkan kelompok yang tidak dipaparkan asap rokok. Menariknya, seduhan kopi terbukti mampu menurunkan kadar MDA lebih cepat dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini memberikan data ilmiah baru mengenai potensi kopi dalam mengurangi efek peroksidasi lipid.

5 Pernyataan

5.1 Kontribusi Penulis

Penulis paper ini terdiri dari 4 orang dengan kontribusi yang berbeda. Penulis pertama berkontribusi sebagai pemberi ide, corresponding author, observasi data, serta penulis draft paper. Penulis kedua berkontribusi dalam pencarian data, penulis draft paper. Penulis ketiga berkontribusi dalam metodologi serta penulis draft paper serta penulis keempat berkontribusi sebagai penelaah draft paper final.

5.2 Penyanggah Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan dana dari sumber manapun.

5.3 Konflik Kepentingan

Tulisan ini dibuat tanpa adanya konflik kepentingan antar penulis dan pihak lainnya.

5.4 Etik

Surat persetujuan kelayakan etik dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur dengan Nomor: 31/KEPK-FK/VII/2018.

6 Daftar Pustaka

- [1] C. F. Mamuja. 2017. Lipid. Unsrat Press. 65-70.
- [2] I. Dewa and A. Susilawati. 2021. Kajian Pustaka: Sumber Reactive Oxygen Species (ROS) Vaskular (Review: Vascular sources of Reactive Oxygen Species). 1-10.
- [3] <https://www.kemkes.go.id/>.2022."temuan-survei-gats-perokok-dewasa-di-indonesia-naik-10-tahun-terakhir. Diakses 06 April 2022.
- [4] <https://p2ptm.kemkes.go.id/>.2021. who-rokok-tetap-jadi-sebab-utama-kematian-dan-penyakit. Diakses 06 April 2022
- [5] L. Febrina dan L. Rijai . 2016. Profil Kadar Malondialdehida, Glukosa Dan Kolesterol Pada Tikus Putih Yang Terpapar Asap Rokok. *J. Trop. Pharm. Chem.* 3, 4. 277-282.
- [6] L. Setiowati, L. Febrina, F. Mahmudah, dan A. M. Ramadhan. 2018. Pengaruh Pemberian Infusa Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Profil Kadar Malondialdehida (MDA) Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)," *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences.* 8.169-176. doi: 10.25026/mpc.v8i1.320.
- [7] D. Ayu, L. Febrina, W. Ayu, and H. Kuncoro. 2019. Pengaruh Pemberian Infusa Daun Kerokot terhadap Kadar MDA (Malondialdehida) pada Hewan Coba. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences.* 9. 32-37. doi: 10.25026/mpc.v9i1.339.
- [8] P. Panjaitan, N. Annisa, L. Rijai. 2017.Observasi Klinik Perubahan Kadar Malondialdehida Pada Perokok dan Non-Perokok Dengan Pemberian Minuman Antioksidan Jus Buah Naga. *Proceeding of the 6 th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences,* 7-8. doi: 10.25026/mpc.v6i1.257.
- [9] M. Jeszka-Skowron, A. Sentkowska, K. Pырзыńska, and M. P. De Peña, 2016. Chlorogenic acids, caffeine content and antioxidant properties of green coffee extracts: influence of green coffee bean preparation. *European Food Research and Technology.* 242. 8. 1403-1409. doi: 10.1007/s00217-016-2643-y.
- [10] J. Tošović, S. Marković, J. M. D. Marković, M. Mojović, and D. Milenković. 2017. Antioxidative mechanisms in chlorogenic acid. *Food Chemistry.* doi: 10.1016/j.foodchem.2017.05.080.
- [11] M. Alongi and M. Anese. 2018. Effect of coffee roasting on in vitro α -glucosidase activity: Inhibition and mechanism of action. *Food Research International.* 111. 480-487. doi: 10.1016/j.foodres.2018.05.061.
- [12] S. Buscemi. 2016. Coffee and metabolic impairment: An updated review of epidemiological studies. *NFS Journal.* 3. 1-7. doi: 10.1016/j.nfs.2016.02.001.
- [13] Aryanti, A., Febrina, L., Annisa, N., Rusli, R., 2021. "Aktivitas Antioksidan Produk Kopi Dan Teh Di Kota Samarinda: Antioxidant Activity of Coffee and Tea Products in Samarinda City". *J. Sains Kes.* 3 (3):488-91. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i3.510>.
- [14] L. Bao. 2018. International Immunopharmacology Chlorogenic acid prevents diabetic nephropathy by inhibiting oxidative stress and in fl ammation through modulation of the Nrf2 / HO-1 and NF- κ B pathways. *International Immunopharmacol.* 54. 245-253. doi: 10.1016/j.intimp.2017.11.021.
- [15] D. E. Hoyos, R. Gil-solsona, G. A. Peñuela, J. Vicente, and F. J. Hernández. 2018. Assessment of protected designation of origin for Colombian coffees based on HRMS-based metabolomics," *Food Chemistry.* 250. 89-97. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.01.038.
- [16] J. Y. Zhou and S. W. Zhou. 2012. Isorhynchophylline: A plant alkaloid with therapeutic potential for cardiovascular and central nervous system diseases. *Fitoterapia.* 83.(4). 617-626. doi: 10.1016/j.fitote.2012.02.010.