

Dampak terapeutik *Peperomia Pellucida* terhadap kerusakan histologis ginjal akibat paparan asap rokok pada tikus

Mira Kusuma Wardhani^{1*}, Muhamad Firmansyah Idrus²

¹ S-1 Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

² S-1 Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

*email: mirakw.uwks@gmail.com

DOI: 10.31603/bnur.13556

Abstract

Chronic Kidney Disease (CKD) is a growing health problem in many countries. One of the main causes of CKD is cigarette smoke, which contains harmful chemicals like cadmium and nicotine. These substances can damage kidney tissue and increase the risk of kidney failure. Peperomia pellucida, a small herbal plant commonly found in tropical countries, has antioxidant and anti-inflammatory properties. It has been used in traditional medicine to treat various illnesses, including kidney problems. This study aimed to find out if Peperomia pellucida extract could help heal kidney damage caused by cigarette smoke. Twenty male rats were divided into three groups: a control group, a smoke-exposed group without treatment, and a smoke-exposed group treated with Peperomia pellucida extract. The rats were exposed to cigarette smoke for four weeks. Then, the treated group received the plant extract for another four weeks. The results showed that rats treated with the extract had less damage in their kidney tissues. The improvement was measured using the EGTI scoring method (Endothelial, Glomerular, Tubular, and Interstitial). This suggests that Peperomia pellucida may be useful as a natural and affordable treatment to protect the kidneys from damage caused by cigarette smoke, especially for people exposed to secondhand smoke

Keywords: *cigarette smoke; kidney damage; peperomia pellucida; rats*

Abstrak

Penyakit Ginjal Kronis (PGK) merupakan masalah kesehatan serius yang terus meningkat di banyak negara. Salah satu penyebab penting PGK adalah asap rokok, yang mengandung zat kimia berbahaya seperti kadmium dan nikotin. Zat-zat ini dapat merusak jaringan ginjal dan meningkatkan risiko gagal ginjal. *Peperomia pellucida* adalah tanaman herbal kecil yang tumbuh di daerah tropis dan dikenal memiliki sifat antioksidan serta antiinflamasi. Tanaman ini secara tradisional telah digunakan untuk mengobati berbagai masalah kesehatan, termasuk penyakit ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah ekstrak *Peperomia pellucida* dapat mengurangi kerusakan ginjal akibat paparan asap rokok. Sebanyak dua puluh ekor tikus jantan dibagi menjadi tiga kelompok: kelompok kontrol, kelompok yang terpapar asap rokok tanpa pengobatan, dan kelompok yang terpapar asap rokok kemudian diberi perlakuan dengan ekstrak *Peperomia pellucida*. Semua tikus yang terpapar asap rokok diberikan paparan selama empat minggu. Setelah itu, kelompok perlakuan menerima ekstrak tanaman secara oral selama empat minggu berikutnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tikus yang diberi ekstrak *Peperomia pellucida*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

mengalami kerusakan jaringan ginjal yang lebih ringan dibandingkan dengan tikus yang tidak diberi pengobatan. Kondisi ginjal dievaluasi menggunakan sistem penilaian EGTI, yang mengukur perubahan pada bagian Endotel, Glomerulus, Tubulus, dan Interstitial. Kesimpulannya, ekstrak *Peperomia pellucida* menunjukkan potensi dalam melindungi dan memperbaiki jaringan ginjal setelah paparan asap rokok. Tanaman ini dapat menjadi pilihan alami dan terjangkau untuk mengurangi dampak buruk asap rokok, khususnya bagi individu yang terkena paparan asap rokok secara pasif.

Kata Kunci: *asap rokok; kerusakan ginjal; peperomia pellucida; tikus*

1. Pendahuluan

Penyakit Ginjal Kronis (PGK) masih menjadi masalah kesehatan utama di seluruh dunia. Setiap tahun, banyak orang meninggal akibat PGK. Berdasarkan studi *Global Burden of Disease* tahun 2017, PGK menempati urutan ke-12 sebagai penyebab kematian terbanyak di dunia ([Zheng et al., 2021](#)). Penyakit ini memengaruhi sekitar 10–15% populasi global. Di Indonesia, jumlah kasus PGK juga terus meningkat. Data menunjukkan bahwa prevalensi PGK mencapai 0,38% dan kemungkinan akan terus bertambah ([Hidayangsih et al., 2023](#)). PGK tidak hanya menyebabkan kematian, tetapi juga memperburuk penyakit lainnya, khususnya penyakit jantung.

Salah satu faktor risiko penting penyebab PGK adalah asap rokok. Banyak orang yang tidak merokok tetap terpapar asap rokok dari orang lain, yang dikenal dengan istilah *secondhand smoke*. Di Indonesia, paparan asap rokok pasif masih sangat tinggi. Menurut Survei Global Tembakau untuk Dewasa (*Global Adult Tobacco Survey/GATS*) pada tahun 2021, tercatat 74,2% orang dewasa terpapar asap rokok di restoran, 59,3% di rumah, dan 44,8% di tempat kerja ([Global Adult Tobacco Survey, 2021](#)).

Asap rokok mengandung lebih dari 7000 bahan kimia, beberapa di antaranya sangat berbahaya bagi ginjal, seperti kadmium dan nikotin. Kadmium dapat merusak pembuluh darah kecil di dalam ginjal, sementara nikotin dapat menyebabkan tekanan darah tinggi di ginjal serta merusak struktur ginjal ([Fu et al., 2022](#); [Van Laecke & Van Biesen, 2017](#)). Paparan terhadap bahan kimia berbahaya ini juga meningkatkan stres oksidatif dan inflamasi. Stres oksidatif terjadi ketika jumlah molekul berbahaya (ROS) melebihi kemampuan tubuh untuk menetralkannya dengan antioksidan (Boukhenouna et al., 2018). Kondisi ini dapat merusak jaringan ginjal dan memicu terjadinya PGK.

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak ilmuwan mencoba menemukan cara alami untuk melindungi ginjal. Salah satu tanaman yang menarik perhatian adalah *Peperomia Pellucida*, dikenal juga sebagai Sirih Cina. *Peperomia Pellucida* adalah tanaman herbal kecil yang mudah tumbuh di negara tropis seperti Indonesia, Amerika, dan Afrika. Tanaman ini secara tradisional telah digunakan untuk mengobati berbagai penyakit, seperti infeksi, demam, peradangan, dan gangguan ginjal ([Ho et al., 2022](#)). Penelitian menunjukkan bahwa *Peperomia pellucida* mengandung senyawa bioaktif yang kuat seperti flavonoid, alkaloid, sterol, dan saponin ([Saputri et al., 2021](#)). Flavonoid khususnya dikenal sebagai antioksidan dan anti-inflamasi yang kuat ([Ullah et al., 2020](#)). Senyawa ini mampu melawan stres oksidatif dengan menetralkan molekul berbahaya dan mengurangi peradangan. Oleh karena itu, *Peperomia pellucida* berpotensi menjadi agen pelindung ginjal dari kerusakan akibat paparan asap rokok.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi manfaat ekstrak herbal dalam melindungi ginjal. [Sari et al.](#) (2021) menemukan bahwa ekstrak *Centella Asiatica* dapat membantu menyembuhkan fibrosis ginjal. [Hevira et al.](#) (2023) menunjukkan bahwa ekstrak *Peperomia Pellucida* dapat menurunkan kadar asam urat dan memperbaiki fungsi ginjal pada tikus dengan hiperurisemia. Penelitian-penelitian ini mengindikasikan bahwa tanaman herbal memiliki efek positif terhadap ginjal yang rusak. Namun, hingga saat ini, sangat sedikit penelitian yang secara khusus menguji ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap kerusakan ginjal akibat paparan asap rokok. Kebanyakan penelitian hanya berfokus pada efeknya terhadap asam urat tinggi atau inflamasi secara umum. Masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai apakah *Peperomia pellucida* dapat membantu memperbaiki ginjal yang telah rusak akibat paparan asap rokok, terutama setelah paparan tersebut dihentikan. Kesenjangan ini penting untuk dijawab karena banyak orang yang terpapar asap rokok pasif dan memerlukan pengobatan alami yang murah dan aman untuk melindungi ginjal mereka.

Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting. Penelitian ini akan mengeksplorasi apakah pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* dapat membantu memperbaiki jaringan ginjal pada tikus setelah paparan asap rokok dihentikan. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan harapan baru dalam penggunaan obat alami yang terjangkau bagi penderita kerusakan ginjal akibat asap rokok, terutama bagi perokok pasif. Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: "Apakah pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* dapat memperbaiki kerusakan histopatologi ginjal pada tikus setelah paparan asap rokok dihentikan?"

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis efek ekstrak *Peperomia Pellucida* dalam mengurangi kerusakan histopatologis ginjal pada tikus setelah paparan asap rokok dihentikan.
2. Mengevaluasi perbaikan jaringan ginjal melalui penilaian skor Endotelial, Glomerular, Tubular, dan Interstisial (EGTI).
3. Mengidentifikasi potensi *Peperomia Pellucida* sebagai agen pelindung alami ginjal terhadap kerusakan akibat asap rokok.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan *true experimental design* dengan pendekatan *post-test only control group*. Sebanyak dua puluh ekor tikus jantan sehat jenis Wistar (berumur 8–12 minggu, dengan berat badan 180–220 gram) dibagi secara acak ke dalam tiga kelompok: Kelompok K (kontrol), Kelompok P1 (terpapar asap rokok tanpa perlakuan), dan Kelompok P2 (terpapar asap rokok dan diberi perlakuan berupa ekstrak *Peperomia Pellucida*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga April 2024 di beberapa laboratorium, termasuk di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan Universitas Brawijaya. Sebelum penelitian dimulai, telah diperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (No.46/SLE/FK/UWKS/2024).

Ekstrak *Peperomia Pellucida* diperoleh dari bagian daun dan batang dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian diuapkan dan disimpan pada suhu 5°C. Seluruh tikus diaklimatisasi selama tujuh hari. Kelompok P1 dan P2 kemudian dipaparkan pada asap dari dua batang rokok per ekor selama empat jam per hari selama empat minggu berturut-turut. Setelah periode paparan

asap rokok berakhir, Kelompok P2 diberikan ekstrak *Peperomia pellucida* secara oral dengan dosis 400 mg/kg berat badan selama empat minggu, sedangkan Kelompok K dan P1 tidak menerima perlakuan apa pun.

Pada akhir perlakuan, seluruh tikus dipuasakan selama 12 jam, kemudian dianestesi menggunakan kombinasi ketamin dan xylazine. Ginjal dikoleksi, ditimbang, dan difiksasi dalam formalin netral buffered 10%. Jaringan ginjal kemudian diproses, dibuat irisan dengan ketebalan 4 mikron, dan diwarnai menggunakan *hematoksin-eosin* (HE). Evaluasi terhadap kerusakan jaringan ginjal dilakukan oleh seorang patolog veteriner yang tidak mengetahui pembagian kelompok perlakuan, menggunakan sistem penilaian EGTI (Endotelial, Glomerular, Tubular, dan Interstitial).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS versi 27. Uji normalitas dilakukan dengan uji Shapiro-Wilk. Jika data terdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan ANOVA satu arah yang diikuti dengan uji lanjut Fisher's LSD. Jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji Kruskal-Wallis disertai perbandingan antar pasangan kelompok. Nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna secara statistik.

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Dalam penelitian ini, berat badan tikus dipantau setiap minggu selama masa aklimatisasi, periode paparan asap rokok, dan masa pemberian perlakuan. Pada awal penelitian, semua tikus memiliki rata-rata berat badan yang serupa, yaitu berkisar antara 194 hingga 196 gram. [Tabel 1](#) menunjukkan rata-rata berat badan awal dan akhir dari masing-masing kelompok. Selama penelitian berlangsung, seluruh kelompok mengalami peningkatan berat badan secara bertahap. Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada berat badan akhir antar ketiga kelompok ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa paparan asap rokok maupun pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* tidak memberikan pengaruh besar terhadap kesehatan umum, status gizi, maupun pertumbuhan tikus secara keseluruhan. Stabilitas berat badan ini penting, karena mengindikasikan bahwa perubahan pada jaringan ginjal kemungkinan besar disebabkan oleh perlakuan eksperimental, bukan karena malnutrisi atau gangguan kesehatan umum lainnya.

Tabel 1. Rata-rata Berat Badan Tikus Selama Penelitian

Kelompok	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	<i>p-value</i>
K (Kontrol)	195.3 ± 5.4	230.1 ± 6.1	>0.05
P1 (Asap Rokok Saja)	196.2 ± 4.8	228.7 ± 7.0	>0.05
P2 (Asap Rokok + Ekstrak)	194.5 ± 6.2	229.3 ± 5.7	>0.05

Setelah periode perlakuan berakhir, ginjal dari seluruh tikus dikoleksi untuk dilakukan analisis histopatologi. Jaringan ginjal diperiksa menggunakan sistem penilaian Endothelial, Glomerular, Tubular, and Interstitial (EGTI). Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi empat area penting dari kesehatan ginjal, yaitu pembuluh darah (sel endotel), glomerulus (unit penyaring), tubulus (unit

transport), dan jaringan interstisial (ruang antar sel). [Tabel 2](#) menunjukkan rata-rata skor EGTI untuk masing-masing kelompok.

Pada Kelompok K (kontrol), skor yang sangat rendah tercatat pada seluruh parameter, yang menunjukkan struktur ginjal yang normal dengan kerusakan minimal atau tanpa kerusakan sama sekali. Sebaliknya, pada Kelompok P1 (terpapar asap rokok saja), skor EGTI tercatat paling tinggi, menandakan bahwa paparan asap rokok telah menyebabkan kerusakan signifikan pada jaringan ginjal. Sementara itu, pada Kelompok P2 (asap rokok ditambah pemberian ekstrak *Peperomia pellucida*), skor EGTI secara signifikan lebih rendah dibandingkan Kelompok P1, yang mengindikasikan bahwa ekstrak *Peperomia pellucida* mampu mengurangi kerusakan akibat paparan asap rokok. Namun, skor pada Kelompok P2 masih lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, yang menunjukkan bahwa pemulihan belum sepenuhnya terjadi.

Table 2. Mean EGTI Histopathology Scores

Kelompok	Skor Endotelial	Skor Glomerular	Skor Tubular	Skor Interstisial	Skor Total EGTI (Rerata ± SD)
K (Kontrol)	0.3 ± 0.5	0.2 ± 0.4	0.4 ± 0.5	0.3 ± 0.4	1.2 ± 0.7
P1 (Asap Rokok Saja)	2.1 ± 0.7	2.3 ± 0.8	3.0 ± 0.6	2.8 ± 0.5	10.2 ± 1.1
P2 (Asap Rokok + Ekstrak)	1.0 ± 0.6	1.2 ± 0.5	1.5 ± 0.7	1.1 ± 0.6	4.8 ± 1.2

Analisis statistik menggunakan SPSS versi 27 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam skor EGTI antar kelompok ($p < 0,001$). Uji lanjutan menggunakan metode *Fisher's Least Significant Difference* (LSD) mengonfirmasi bahwa kerusakan ginjal pada Kelompok P1 (paparan asap rokok tanpa perlakuan) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan Kelompok P2 (paparan asap rokok + ekstrak *Peperomia Pellucida*) dan Kelompok K (kontrol). Selain itu, Kelompok P2 menunjukkan skor kerusakan yang secara signifikan lebih rendah daripada P1, menandakan bahwa pemberian ekstrak *Peperomia Pellucida* efektif dalam mengurangi cedera ginjal akibat paparan asap rokok. Namun demikian, kondisi ginjal pada Kelompok P2 belum sepenuhnya kembali normal dan masih menunjukkan perubahan struktur ringan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak *Peperomia Pellucida* memiliki efek perlindungan dan penyembuhan, meskipun pemulihan yang terjadi bersifat parsial dan belum total.

Temuan histologis di bawah mikroskop mendukung hasil tersebut. Pada Kelompok K, jaringan ginjal menunjukkan struktur glomerulus dan tubulus yang normal, dengan lapisan endotel yang utuh serta tidak terdapat tanda-tanda inflamasi atau nekrosis. Sebaliknya, pada Kelompok P1 ditemukan perubahan patologis yang berat, seperti penebalan sel endotel, retraksi tufts glomerulus, atrofi tubulus, nekrosis, dan inflamasi interstisial yang mencolok. Beberapa bagian jaringan bahkan menunjukkan fibrosis dan perdarahan, yang sesuai dengan kerusakan parah akibat paparan asap rokok.

Sementara itu, pada Kelompok P2, meskipun masih terdapat tanda-tanda kerusakan, tingkat keparahannya jauh lebih ringan. Terlihat penebalan endotel yang minimal, retraksi glomerulus ringan, serta infiltrasi interstisial yang tidak terlalu banyak. Struktur tubulus sebagian besar tetap terjaga, dan nekrosis jauh lebih sedikit dibandingkan P1. Perbaikan ini menunjukkan bahwa ekstrak *Peperomia pellucida* mampu membantu proses perbaikan jaringan ginjal setelah terpapar asap rokok. Sifat antioksidan dan antiinflamasi dari tanaman ini, yang sebagian besar berasal dari kandungan flavonoidnya, kemungkinan besar berperan dalam mengurangi stres oksidatif dan mendukung penyembuhan jaringan.

Secara keseluruhan, temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak *Peperomia Pellucida* memiliki efek menguntungkan terhadap ginjal yang mengalami kerusakan akibat paparan asap rokok. Ekstrak ini mampu mengurangi tingkat keparahan perubahan histopatologis pada ginjal, sehingga mendukung potensinya sebagai agen pelindung terhadap kerusakan ginjal yang berkaitan dengan stres oksidatif dan inflamasi. Namun, penelitian ini juga menunjukkan bahwa ekstrak tersebut belum dapat sepenuhnya mengembalikan struktur ginjal ke kondisi normal. Oleh karena itu, studi lanjutan sangat dianjurkan untuk mengeksplorasi dosis yang berbeda, durasi pengobatan yang lebih panjang, serta mekanisme molekuler yang terlibat dalam proses penyembuhan oleh *Peperomia pellucida*.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki efek ekstrak *Peperomia Pellucida* terhadap kerusakan ginjal akibat paparan asap rokok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Peperomia pellucida* secara signifikan mampu mengurangi kerusakan jaringan ginjal pada tikus yang terpapar asap rokok. Meskipun ekstrak ini tidak sepenuhnya memulihkan struktur ginjal ke kondisi normal, efek protektif yang ditunjukkan cukup penting.

Data berat badan menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara ketiga kelompok selama masa penelitian. Hasil ini penting karena menunjukkan bahwa baik paparan asap rokok maupun pemberian ekstrak *Peperomia Pellucida* tidak menimbulkan efek negatif yang besar terhadap status kesehatan umum atau status nutrisi tikus. Jika terjadi penurunan berat badan yang signifikan. Hal ini dapat menjadi indikator adanya stres atau penyakit, namun hal tersebut tidak terjadi dalam studi ini. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa perbedaan histologi ginjal yang ditemukan berkaitan langsung dengan paparan asap rokok dan perlakuan ekstrak, bukan karena masalah kesehatan lain.

Hasil histopatologi menunjukkan dengan jelas bahwa paparan asap rokok menyebabkan kerusakan ginjal yang signifikan. Pada kelompok paparan asap saja (P1), struktur endotel, glomerulus, tubulus, dan interstisial mengalami kerusakan parah. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa asap rokok menyebabkan stres oksidatif, peradangan, dan cedera langsung pada jaringan ginjal (Mayyas & Alzoubi, 2019; Jiang et al., 2019). Spesies oksigen reaktif (*Reactive Oxygen Species/ROS*) yang dihasilkan oleh asap rokok menyebabkan peroksidasi lipid, oksidasi protein, dan kerusakan DNA pada sel ginjal. Paparan kronis juga memicu aktivasi jalur inflamasi yang memperparah kerusakan.

Menariknya, tikus pada kelompok yang diberi ekstrak *Peperomia Pellucida* (P2) menunjukkan kerusakan jaringan yang jauh lebih ringan. Skor EGTI mereka secara signifikan lebih rendah dibanding kelompok paparan asap rokok tanpa perlakuan. Temuan ini memperkuat dugaan bahwa ekstrak *Peperomia pellucida* memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi yang melindungi jaringan ginjal. Studi sebelumnya melaporkan bahwa *Peperomia Pellucida* mengandung flavonoid, saponin, dan senyawa bioaktif lain yang dapat melawan stres oksidatif ([Saputri et al., 2021](#); [Ullah et al., 2020](#)). Senyawa ini mampu menetralkan ROS dan mengurangi pelepasan sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6 yang diketahui berperan dalam cedera ginjal ([Tuan & Men, 2024](#)).

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil ini konsisten. [Imbar et al.](#) (2019) meneliti efek *Peperomia Pellucida* terhadap kerusakan ginjal akibat hiperurisemia pada tikus. Mereka menemukan bahwa ekstrak tanaman ini menurunkan kadar asam urat serum, melindungi jaringan ginjal, dan memperbaiki fungsi ginjal. Meskipun penyebab kerusakan ginjal berbeda (hiperurisemia vs. asap rokok), kedua studi menunjukkan bahwa *Peperomia Pellucida* dapat melindungi dan memperbaiki ginjal. Ini mengindikasikan bahwa efek menguntungkan tanaman tersebut tidak terbatas pada satu jenis cedera ginjal saja.

[Sari et al.](#) (2021) menunjukkan bahwa ekstrak herbal lain, *Centella Asiatica*, dapat memperbaiki fibrosis ginjal pada tikus. Sama seperti *Peperomia Pellucida*, *Centella Asiatica* kaya akan senyawa antioksidan dan antiinflamasi. Mekanisme kerjanya tampaknya serupa, yakni mengurangi stres oksidatif dan peradangan yang menjadi penyebab utama kerusakan ginjal. Perbandingan ini menunjukkan bahwa antioksidan alami dapat menjadi alat yang efektif dalam membantu perbaikan jaringan ginjal yang rusak.

Namun demikian, studi ini juga menemukan bahwa ekstrak *Peperomia Pellucida* belum sepenuhnya menormalkan struktur ginjal. Skor EGTI pada kelompok perlakuan masih lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Ini mengindikasikan bahwa meskipun ekstrak tersebut membantu, tetapi belum mampu membalikkan seluruh kerusakan dalam jangka waktu studi. Beberapa faktor dapat menjelaskan hal ini. Pertama, durasi pengobatan selama empat minggu mungkin belum cukup untuk memungkinkan pemulihan jaringan secara penuh. Kedua, dosis yang digunakan (400 mg/kg berat badan) mungkin cukup untuk perlindungan parsial namun belum optimal untuk penyembuhan total. Ketiga, beberapa kerusakan akibat asap rokok seperti fibrosis kemungkinan bersifat ireversibel, bahkan dengan terapi antioksidan.

Temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis yang penting. Paparan asap rokok tetap menjadi masalah utama secara global, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia, di mana banyak orang terpapar asap rokok pasif ([Global Adult Tobacco Survey, 2021](#)). Karena asap rokok pasif dapat menyebabkan kerusakan ginjal dan seringkali sulit dihindari, maka penting untuk menemukan cara yang murah dan mudah diakses untuk melindungi kesehatan ginjal. *Peperomia Pellucida* tumbuh secara luas di daerah tropis dan murah untuk dipanen serta disiapkan. Oleh karena itu, tanaman ini berpotensi dikembangkan sebagai suplemen herbal untuk membantu mencegah atau mengurangi kerusakan ginjal akibat asap rokok, terutama bagi populasi yang rentan.

Studi ini juga memiliki beberapa keunggulan. Pertama, penggunaan desain eksperimental sejati dan penugasan acak tikus meningkatkan keandalan hasil. Kedua, penggunaan sistem penilaian EGTI

memberikan pendekatan terstruktur dan rinci dalam menilai kesehatan jaringan ginjal. Ketiga, penilaian sampel jaringan dilakukan oleh ahli patologi yang dibutakan terhadap kelompok perlakuan, sehingga meminimalkan bias pengamat. Namun, studi ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Seperti disebutkan sebelumnya, durasi pengobatan mungkin terlalu singkat untuk memungkinkan pemulihan penuh. Oleh karena itu, studi lanjutan dengan durasi lebih lama perlu dipertimbangkan. Selain itu, studi ini hanya menggunakan satu dosis ekstrak *Peperomia Pellucida*. Penelitian selanjutnya sebaiknya mengeksplorasi berbagai dosis untuk menentukan jumlah optimal yang memberikan efek perlindungan terbaik terhadap ginjal. Selain itu, studi mendatang juga perlu menilai penanda biokimia stres oksidatif dan peradangan untuk lebih memahami cara kerja ekstrak pada tingkat molekuler.

Arah penelitian masa depan yang menarik adalah membandingkan ekstrak *Peperomia Pellucida* dengan antioksidan lain yang sudah dikenal atau obat standar yang digunakan untuk mengatasi kerusakan ginjal. Hal ini akan membantu menentukan seberapa efektif tanaman ini dibandingkan obat-obatan farmasi. Peneliti juga dapat menyelidiki apakah kombinasi ekstrak *Peperomia Pellucida* dengan tanaman obat lain dapat menghasilkan efek sinergis yang memberikan perlindungan lebih besar terhadap ginjal.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mendukung gagasan bahwa ekstrak *Peperomia Pellucida* memiliki efek yang menguntungkan dalam melindungi dan memperbaiki jaringan ginjal setelah paparan asap rokok. Ekstrak ini terbukti mampu mengurangi kerusakan pada struktur endotel, glomerulus, tubulus, dan jaringan interstisial, meskipun belum sepenuhnya mengembalikan kondisi ginjal ke keadaan normal. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa *Peperomia Pellucida* memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi. Mengingat biaya produksinya yang rendah, ketersediaannya yang melimpah di alam, serta tingkat keamanannya, *Peperomia Pellucida* berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai terapi alami untuk perlindungan ginjal, khususnya pada populasi yang terpapar asap rokok.

Hasil ini juga menegaskan pentingnya upaya kesehatan masyarakat dalam mengurangi paparan asap rokok, terutama bagi perokok pasif. Meskipun terapi alami dapat memberikan bantuan, pencegahan tetap merupakan strategi terbaik untuk menjaga kesehatan ginjal. Namun demikian, bagi individu yang sulit menghindari paparan asap rokok, suplemen berbahan dasar tanaman seperti *Peperomia Pellucida* dapat menjadi pilihan yang sederhana dan terjangkau untuk mendukung fungsi ginjal. Secara keseluruhan, studi ini menambah bukti bahwa antioksidan alami dari tanaman dapat menjadi sekutu yang kuat dalam mencegah dan menyembuhkan kerusakan organ akibat gaya hidup modern, seperti kebiasaan merokok. Dengan penelitian lanjutan, *Peperomia Pellucida* berpotensi menjadi bagian dari strategi terpadu dalam menjaga kesehatan ginjal pada populasi yang berisiko.

5. Ucapan Terimakasih

Terimakasih kami sampaikan kepada Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya atas dukungan dan pendanaan untuk publikasi artikel ini.

Daftar Pustaka

- Boukhenouna, S., Wilson, M. A., Bahmed, K., & Kosmider, B. (2018). Reactive oxygen species in chronic obstructive pulmonary disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2018, 5730395. <https://doi.org/10.1155/2018/5730395>
- Fu, Y. C., Xu, Z. L., Zhao, M. Y., & Xu, K. (2022). The association between smoking and renal function in people over 20 years old. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, 9, 870278. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.870278>
- Global Adult Tobacco Survey (GATS), Indonesia 2021. https://drupal.gtssacademy.org/wp-content/uploads/2024/11/GATS_Indonesia_2021_CountryReport.pdf
- Hevira, L., Yulion, R., & Suciati, R. A. (2023). The ethanol extract fractionation (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) on uric acid levels in blood serum of male white mice. *Journal of Food and Gastronomy*, 10(3), Article 278. <https://doi.org/10.70410/jfg.v10i3.278>
- Hidayangsih, P. S., Tjandrarini, D. H., Sukoco, N. E. W., & Ahmadi, F. (2023). Chronic kidney disease in Indonesia: Evidence from a national health survey. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 14(1), 48–57. <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2022.0290>
- Ho, K. L., Yong, P. H., Wang, C. W., Kuppusamy, U. R., Ngo, C. T., Massawe, F., & Ng, Z. X. (2022). *Peperomia pellucida* (L.) Kunth and eye diseases: A review on phytochemistry, pharmacology and toxicology. *Journal of Integrative Medicine*, 20(4), 292–304. <https://doi.org/10.1016/j.joim.2022.02.002>
- Imbar, A. C., De Queljoe, E., & Rotinsulu, H. (2019). Uji aktivitas antihiperurisemia ekstrak etanol tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) terhadap tikus putih jantan (*Gallus wistar*) yang diinduksi kafein. *Pharmakon*, 8(4), 953. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29375>
- Jiang, S., Quan, D. V., Sung, J. H., Lee, M. Y., & Ha, H. (2019). Cigarette smoke inhalation aggravates diabetic kidney injury in rats. *Toxicology Research (Cambridge)*, 8(6), 964–971. <https://doi.org/10.1039/c9tx00201d>
- Mayyas, F., & Alzoubi, K. H. (2019). Impact of cigarette smoking on kidney inflammation and fibrosis in diabetic rats. *Inhalation Toxicology*, 31(2), 45–51. <https://doi.org/10.1080/08958378.2019.1597219>
- Saputri, F. C., Hutahaean, I., & Mun'im, A. (2021). *Peperomia pellucida* (L.) Kunth as an angiotensin-converting enzyme inhibitor in two-kidney, one-clip Goldblatt hypertensive rats. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(11), 6191–6197. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.06.075>
- Sari, D. C. R., Budiharjo, S., Afifah, H., Jasmin, D., Kokasih, O., Putri, T. G., Arifiani, K., Setyaningsih, W. A. W., & Arfian, N. (2021). Centella asiatica extract attenuates kidney fibrosis through reducing mesenchymal transition and inflammation in ureteral ligation model in mice. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 621894. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.621894>
- Tuan, C. T., & Men, T. T. (2024). *Peperomia pellucida*'s ingredients, antioxidant properties, and safe

- usage as food and herbal medicine. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 34(11), 2321-2330. <https://doi.org/10.4014/jmb.2406.06025>
- Ullah, A., Munir, S., Badshah, S. L., Khan, N., Ghani, L., Poulson, B. G., Emwas, A. H., & Jaremko, M. (2020). Important flavonoids and their role as a therapeutic agent. *Molecules*, 25(22), 5243. <https://doi.org/10.3390/molecules25225243>
- Van Laecke, S., & Van Biesen, W. (2017). Smoking and chronic kidney disease: Seeing the signs through the smoke? *Nephrology Dialysis Transplantation*, 32(3), 403–405. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfw448>
- Zheng, J., Zhang, Y., Rasheed, H., & Gaunt, T. (2021). Trans-ethnic Mendelian-randomization study reveals causal relationships between cardiometabolic factors and chronic kidney disease. *International Journal of Epidemiology*, 50(6), 1995–2010. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab203>