

Original Research Article

Pengaruh Pemberian Ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap Penurunan Ekspresi *Tumor Necrosis Factor Alpha* (TNF- α) pada Ginjal Tikus Wistar Jantan yang Mendapat Paparan Asap rokok

Maria Fransiska Nerawati^{1*}, Farida Anggraini Soetedjo², Heru Setiawan³

¹Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

²Departemen Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

³Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

*Corresponding e-mail: fransiskanerra17@gmail.com

Abstrak

Pendahuluan: Paparan asap rokok menyebabkan stres oksidatif dan respons inflamasi melalui radikal bebas. *Tumor Necrosis Factor Alpha* adalah sitokin proinflamasi yang memperburuk peradangan ginjal. Pemberian antioksidan dan antiinflamasi eksogen diharapkan dapat mencegah cedera ginjal akibat paparan asap rokok. *Peperomia pellucida* atau sirih cina, merupakan tumbuhan yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. **Penelitian ini bertujuan** mempelajari efek ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap penurunan ekspresi TNF- α pada ginjal tikus wistar jantan yang terpapar asap rokok. **Metode:** Penelitian *true eksperimental* ini menggunakan metode *post-test only control group design* dengan subjek tikus wistar jantan berusia 8-12 minggu yang diperoleh dari Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya. Sampel terdiri dari 20 ekor tikus yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dengan berat badan sekitar 180-200 gram. Data dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney*. **Hasil:** Uji *Mann-Whitney* menghasilkan perbedaan signifikan antara kelompok P1 dan P2, dengan nilai signifikan 0,025. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* secara signifikan mampu menurunkan ekspresi TNF- α pada ginjal tikus yang terpapar asap rokok. **Kesimpulan:** Pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* dengan dosis 400 mg/KgBB/hari dapat menurunkan ekspresi TNF- α pada ginjal tikus wistar jantan yang terpapar asap rokok.

Kata Kunci: Asap Rokok, Ginjal, *Peperomia pellucida*, *Tumor Necrosis Factor alpha*

The Effect of Peperomia pellucida Extract Administration on the Reduction of Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- α) Expression in the Kidneys of Male Wistar Rats Exposed to Cigarette Smoke

Abstract

Introduction: Exposure to cigarette smoke causes oxidative stress and inflammatory responses through free radicals. *Tumor Necrosis Factor Alpha* is a pro-inflammatory cytokine that exacerbates kidney inflammation. The administration of exogenous antioxidants and anti-inflammatory agents is expected to prevent kidney injury caused by cigarette smoke exposure. *Peperomia pellucida*, also known as "sirih cina," is a plant known for its antioxidant and anti-inflammatory activities. This study aims to investigate the effect of *Peperomia pellucida* extract on the reduction of TNF- α expression in the kidneys of male Wistar rats exposed to cigarette smoke. **Methods:** This *true experimental* study used a *post-test only control group design* with male Wistar rats aged 8-12 weeks, obtained from the Experimental Animal Laboratory of the

Faculty of Medicine, Wijaya Kusuma University, Surabaya. The sample consisted of 20 rats meeting the inclusion and exclusion criteria, with a body weight of approximately 180-200 grams. Data were analyzed using the Mann-Whitney test. **Results:** The Mann-Whitney test showed a significant difference between groups P1 and P2, with a significance value of 0.025. This indicates that the administration of *Peperomia pellucida* extract significantly reduced TNF- α expression in the kidneys of rats exposed to cigarette smoke. **Conclusion:** Administration of *Peperomia pellucida* extract at a dose of 400 mg/kg/day can reduce TNF- α expression in the kidneys of male Wistar rats exposed to cigarette smoke.

Keywords: *Peperomia pellucida*, Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- α), Kidney, Cigarette Smoke

ARTICLE HISTORY:

Received 15-12-2024

Revised 29-12-2024

Accepted 29-12-2024

PENDAHULUAN

Asap rokok merupakan asap yang berasal dari proses pembakaran ujung rokok berisi tembakau, yang mengandung sejumlah zat karsinogen berasal dari pembentukan nikotin selama pengolahan tembakau. Perokok pasif yang menghirup udara bercampur dengan asap rokok dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan (Saleha Gul, 2019).

Pajanan asap rokok dapat memberikan dampak negatif bagi perokok itu sendiri maupun perokok pasif. Dampak yang didapatkan dari pajanan asap rokok yang dihirup akan masuk ke dalam saluran napas dan pembuluh darah menuju organ lain, salah satunya adalah ginjal. Asap rokok tersebut dapat memperlambat aliran darah ke ginjal sehingga memperburuk fungsi ginjal. Asap rokok yang masuk ke dalam aliran darah akan mengganggu fungsi ginjal. Dampak pajanan asap rokok yang berlangsung terus menerus menyebabkan terjadinya penyakit ginjal kronis, hingga ginjal tidak berfungsi sama sekali. Salah satu terapi untuk pasien gagal ginjal kronik yaitu dengan melakukan hemodialisa yang memerlukan biaya tidak sedikit (Bangun, 2017).

Pajanan asap rokok dapat menimbulkan stres oksidatif akibat meningkatnya radikal bebas yang memicu respon peradangan. *Tumor Necrosis Factor alpha* (TNF- α) merupakan salah satu sitokin proinflamasi yang terlibat dalam proses peradangan. Tingginya TNF- α dapat memperparah peradangan ginjal (Tilong, 2014).

Salah satu pendekatan untuk mencegah atau mengatasi cedera ginjal akibat pajanan asap rokok adalah dengan pemberian antioksidan (Widyantari & Armita Sari, 2023) dan antiinflamasi (Fitriawati *et al.*, 2023). Antioksidan berperan dalam menetralkan senyawa radikal bebas. Salah satu sumber antioksidan alami yaitu *Peperomia pellucida* tumbuh alami di Indonesia (Purwanto *et al.*, 2017).

Bebagai literatur menyatakan kandungan *Peperomia pellucida* mempunyai aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan mempelajari efek ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap penurunan ekspresi TNF- α pada ginjal tikus wistar jantan yang terpajan asap rokok. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap penurunan ekspresi TNF- α pada ginjal tikus wistar jantan yang mendapat pajanan asap rokok yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang potensi *Peperomia pellucida* sebagai bahan alami untuk mencegah atau mengatasi cedera ginjal akibat pajanan asap rokok.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *true eksperimental* dengan metode *post-test only control group design*. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Populasi penelitian adalah tikus wistar jantan berusia 8-12 minggu dengan berat badan 180-200 gram. Sebanyak 20 tikus dibagi menjadi tiga kelompok: kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1 yang terpajan asap rokok, dan kelompok perlakuan 2 yang mendapat ekstrak *Peperomia pellucida* dan asap rokok. Pajanan asap rokok diberikan

sebanyak satu batang rokok per tikus per hari selama 4 minggu. Ekstrak *Peperomia pellucida* diberikan sebanyak 400 mg/kgBB/hari melalui sonde lambung. Ekspresi TNF- α diukur secara imunohistokimia.

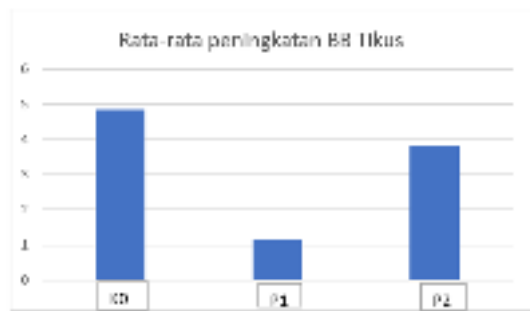
HASIL

Berdasarkan tabel di bawah diperoleh nilai rerata ekspresi TNF- α pada ginjal tikus kelompok kontrol (K0) dengan range (0-0,4) dan kelompok perlakuan 1 mendapat rerata ekspresi TNF- α dengan range (7-11,4). Pada kelompok perlakuan 2 yang mendapat ekstrak *Peperomia pellucida* dengan dosis 400mg/KgBB/hari terjadi penurunan ekspresi TNF- α ginjal tikus dengan range (4,8-9,8).

Tabel 1. Hasil pengamatan rata-rata ekspresi TNF- α pada ginjal tikus wistar jantan kelompok K0, P1 dan P2

EKSPRESI TNF-a							
No	Kode Preparat	Immuno Reactive Score (IRS)/ Lapang Pandang (LP)					Rerata skor
		LP 1	LP 2	LP 3	LP 4	LP 5	
1	K0.1	0	0	0	0	0	0
2	K0.2	1	0	1	0	0	0,4
3	K0.3	1	0	0	0	0	0,2
4	K0.4	0	0	0	1	1	0,4
5	K0.5	0	0	1	0	0	0,2
6	K0.6	0	0	0	1	0	0,2
7	K0.7	1	1	0	0	0	0,4
RERETA K0							0,257142857
1	P1.1	12	8	6	12	12	10
2	P1.2	12	12	6	8	8	9,2
3	P1.3	9	12	12	9	9	10,2
4	P1.4	8	8	8	8	3	7
5	P1.5	6	12	3	12	12	9
6	P1.6	12	12	12	12	9	11,4
7	P1.9	8	12	8	8	9	9
RERATA P1							9,4
1	P2.1	6	8	8	8	8	7,6
2	P2.2	9	9	6	6	4	6,8
3	P2.3	3	2	4	8	8	5
4	P2.5	8	8	12	9	12	9,8
5	P2.7	12	8	4	6	12	8,4
6	P2.8	12	3	8	9	4	7,2
7	P2.9	8	9	2	2	3	4,8
RERATA P2							7,085714286

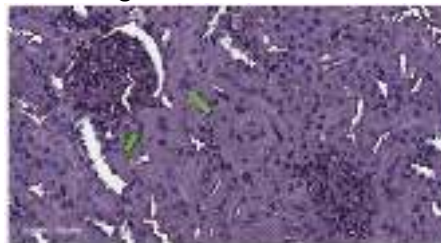
Pemeriksaan histopatologi dilakukan untuk mengetahui ekspresi TNF- α pada ginjal tikus wistar. Ekspresi TNF- α dinilai secara semikuantitatif menggunakan *Immuno Reactive Score* (IRS) dengan rata-rata IRS dari 5 lapang pandang pada pembesaran 400x. Intensitas warna menunjukkan derajat ekspresi TNF- α , warna yang semakin kuat menggambarkan semakin banyak sel positif TNF- α .



Gambar 1. Diagram batang berat badan tikus

Pada K0 terjadi peningkatan berat badan setiap minggunya dengan rata-rata kenaikan 4,8 kali dari bobot awal; P1 menunjukkan kenaikan berat badan dengan rata-rata kenaikan 1,1 dari bobot awal ; P2 menunjukkan peningkatan berat badan dengan rata-rata kenaikan 3,8 kali dari bobot awal.

Gambar ekspresi TNF- α pada ginjal tikus dengan metode imunohistokimia dapat dilihat pada semua kelompok P1 dan P2 sebagai berikut :



Gambar 2. Ekspresi TNF- α pada ginjal tikus, kelompok kontrol (pembesaran 400x).



Gambar 3. Ekspresi TNF- α pada ginjal tikus, kelompok perlakuan P1 (pembesaran 400x). Tanda panah menunjukkan warna coklat tua.



Gambar 4. Ekspresi TNF- α pada ginjal tikus , kelompok perlakuan P2 (pembesaran 400x). Tanda panah menunjukkan warna coklat yang lebih muda.

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 29. Proses analisis dimulai dengan pemeriksaan normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk menentukan distribusi data. Uji *Levene* dilakukan untuk menguji homogenitas varians antar kelompok data. Jika data berdistribusi normal, digunakan uji *One-way ANOVA*. Sebaliknya, jika data tidak berdistribusi normal, digunakan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis*, dan untuk mengevaluasi lebih lanjut perbedaan antar kelompok, dilakukan uji *Post Hoc* sebagai pelengkap uji *One-Way ANOVA* atau *Kruskal-Wallis*.

Tabel 2. Uji Homogenitas Data

Levane Statistic	df1	df2	Sig.
4,337	2	18	0,029

Dari hasil pengujian homogenitas diketahui bahwa data tidak homogen dengan nilai signifikan yang diperoleh sebesar 0,029 ($sig < 0,05$).

Tabel 3. Uji Kruskal-Wallis

Kuskal-Wallis	df	Asymp Sig.
4,337	2	< 0,001

Berdasarkan Tabel 3, nilai signifikan (p -value) yang diperoleh adalah 0,001. Nilai ini lebih kecil dari 0,05 ($alpha$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar kelompok yang diuji.

Tabel 4. Uji Mann-Whitney

Perbandingan Kelompok	Sign	Keterangan
K0 dan P1	0,002	Ada perbedaan
K0 dan P2	0,002	Ada perbedaan
P1 dan P2	0,025	Ada perbedaan

Berdasarkan analisis uji *Mann-Whitney* mengamati perbedaan signifikan antar kelompok yang dibandingkan. Hasil uji *Mann-Whitney* disimpulkan sebagai berikut:

- K0 dan P1 menghasilkan nilai signifikan $p < 0,05$ menunjukkan bahwa ada perbedaan yang sangat signifikan antara K0 yang di dapatkan pakan standar saja dan P1 yang mendapatkan pajanan asap rokok dan pakan standar.
- K0 dan P2 menghasilkan nilai signifikan $p < 0,05$ menunjukkan bahwa ada perbedaan yang sangat signifikan antara K0 yang diberikan pakan saja dan P2 yang mendapat pajanan asap rokok dan mendapat ekstrak *Peperomia pellucida*.
- P1 dan P2 menghasilkan nilai signifikan $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara P1 yang mendapat pajanan asap rokok dan P2 yang mendapat pajanan asap rokok dan diberikan ekstrak *Peperomia pellucida*.

PEMBAHASAN

Pajanan asap rokok dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan. Salah satu dampak yang di dapatkan dari pajanan asap rokok dapat menyebabkan cedera ginjal. Asap rokok dapat memperlambat aliran darah ke ginjal sehingga memperburuk fungsi ginjal (Bangun, 2017). Hal ini karena adanya zat-zat berbahaya yang terkandung dalam asap rokok, seperti nikotin dan karbon monoksida (Satria *et al.*, 2021). Asap rokok menghasilkan sejumlah besar *Reactive Oxygen Species* (ROS), yang akan mengaktifkan sinyal intrase pada endotel, dan memicu aktivasi gen atau pembentukan mediator inflamasi sehingga menyebabkan terjadinya inflamasi (Lee J *et al.*, 2012). *Tumor Necrosis Factor -alpha* (TNF- α) merupakan salah satu sitokin pro inflamasi yang terlibat dalam proses peradangan. Tingginya TNF- α dapat memperparah peradangan ginjal (Tilong, 2014). Pajanan asap rokok yang di gunakan dalam penelitian ini diberikan dengan dosis 1 batang rokok/tikus/hari selama 7 hari dalam seminggu selama 4 minggu, yang di hitungkan dapat menimbulkan kerusakan ginjal akibat stress oksidatif dan peradangan akibat pajanan asap rokok, yang diukur tingkat peradangan kerusakan ginjal diukur melalui peningkatan ekspresi TNF- α . Penelitian ini dilakukan untuk menilai pengaruh pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* sebagai renoprotektor akibat pajanan asap rokok.

Peperomia pellucida adalah tanaman obat yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit. Manfaat *Peperomia pellucida* terkait dengan senyawa antioksidan (Pratiwi *et al.*, 2021). Aktivitas antioksidan ini disebabkan oleh adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti tannin, flavonoid, fenol, dan senyawa-senyawa tersebut dapat digunakan sebagai antioksidan alami (Purwanto *et al.*, 2017). Flavonoid berperan untuk mentransferkan atom hidrogen atau elektronnya terhadap radikal bebas dengan tujuan menstabilkan senyawa radikal tersebut. Oleh karena itu, semakin besar konsentrasi flavonoid

dalam ekstrak, tingkat aktivitas antioksidannya juga semakin meningkat (Oloyede *et al.*, 2011). Selain itu, flavonoid bekerja sebagai antioksidan dengan cara menghambat aktivitas enzim yang menghasilkan ROS (*Reactive Oxygen Species*) dan membentuk kompleks dengan logam-logam yang dapat memicu pembentukan ROS. Hal ini mencegah ROS bereaksi dengan sel-sel normal dan menghindari terjadinya stres oksidatif (Parwata, 2016). Selain memiliki aktivitas antioksidan, *Peperomia pellucida* juga memiliki antiinflamasi. Hal ini disebabkan adanya minyak atsiri yang mengandung tanin dan flavonoid (Soetjipto *et al.*, 2021). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Laras, (2022) bahwa kandungan flavonoid pada *Peperomia pellucida* dapat menghambat terbentuknya sitokin proinflamasi seperti ekspresi TNF- α .

Analisis deskriptif menunjukkan bahwa kelompok P1, yang terpajan asap rokok sebanyak 1 batang rokok /hari selama 7 hari dalam seminggu selama 4 minggu tanpa mendapatkan ekstrak *Peperomia pellucida*, mengalami peningkatan ekspresi TNF- α dibandingkan kelompok kontrol yang tidak terpajan asap rokok. Sebaliknya, kelompok P2 yang mendapat ekstrak *Peperomia pellucida* mengalami penurunan ekspresi TNF- α . Hasil penelitian menunjukkan bahwa data ekspresi TNF- α pada ketiga kelompok terdistribusi normal berdasarkan uji *Saphiro-Wilk* ($p > 0,05$). Namun, data tidak homogen karena peningkatan berat badan tikus yang meningkatkan stres oksidatif. Hal ini sesuai dengan penelitian Karim *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan berat badan memicu peningkatan ROS yang menyebabkan stres oksidatif akibat peningkatan metabolisme lemak. Meskipun perlakuan sama (pakan, dosis ekstrak, dan pajanan asap rokok), perbedaan metabolisme dan kondisi biologis tikus menyebabkan dampak yang berbeda pada ekspresi TNF- α . Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) di antara ketiga kelompok perlakuan. Uji *Mann-Whitney* antara kelompok K0 dan P1 menunjukkan peningkatan signifikan ekspresi TNF- α ($p = 0,002$) karena pajanan asap rokok. Perbandingan antara K0 dan P2 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* dengan pajanan asap rokok mengurangi ekspresi TNF- α secara signifikan ($p = 0,002$). Perbandingan antara P1 dan P2 juga signifikan ($p = 0,025$), menunjukkan bahwa ekstrak *Peperomia pellucida* efektif mengurangi ekspresi TNF- α akibat pajanan asap rokok, menunjukkan potensinya sebagai antiinflamasi dan antioksidan (Kazu, 2024).

Data pada **gambar 1** menunjukkan hasil penimbangan berat badan tikus setiap minggunya, pengukuran berat badan ini bertujuan untuk menentukan dosis ekstrak *Peperomia pellucida* yang sesuai dengan berat badan setiap tikus. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap tikus menerima jumlah ekstrak yang sesuai dengan ukuran tubuhnya dan terhindar dari overdosis yang dapat memengaruhi validitas hasil penelitian. Berdasarkan pengaruh pajanan asap rokok pada hewan coba dapat menyebabkan penurunan berat badan. Hal ini disebabkan adanya nikotin dalam asap rokok yang dapat meningkatkan metabolisme tubuh sekitar 10%. Nikotin bekerja dengan merangsang pelepasan hormon seperti dopamine dan serotonin oleh sistem saraf pusat. Hormon-hormon ini kemudian memicu otak untuk melepaskan zat kimia seperti pro-opiomelanokortin, yang dapat mengurangi rasa lapar dan meningkatkan metabolisme tubuh (Benowitz *et al.*, 2011).

Hewan coba juga mengalami stres akibat perlakuan yang diberikan, yang dapat menyebabkan peningkatan berat badan. Stres secara signifikan meningkatkan kadar kortisol dan leptin, serta menurunkan sensitivitas leptin pada tikus wistar. Peningkatan kadar kortisol dapat menekan hormon leptin dan meningkatkan hormon ghrelin. Leptin adalah hormon yang memberi sinyal kenyang, sedangkan ghrelin adalah hormon yang memberi sinyal lapar (López *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh pemberian ekstrak *Peperomia pellucida* terhadap penurunan ekspresi TNF- α pada ginjal tikus wistar jantan yang mendapat pajanan asap rokok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih karena telah diberikan bimbingan dan saran sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangun, A. (2017). (n.d.). *Sikap Bijak Bagi Perokok Solusi Tuntas untuk Mengurangi Rokok. Indocamp: Jakarta.*
- Benowitz, J Audrain-McGovern dan NL, 2011. (n.d.). *Cigarette Smoking, Nicotine, and Body Weight.* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3195407/>
- Fitriawati, A., Indrayudha, P., & Scholar, G. (2023). Systematic Review : Efek Antioksidan dan Antiinflamasi dari Spesies Tumbuhan Suruhan (Peperomia Pellucida L .). *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional.*, 299–315.
- Karim, M., Taslim, N. A., Bukhari, A., Hamid, F., Idris, I., & Sanusi, H. D. (2022). Perubahan Berat Badan Tikus Sprague Dawley Setelah Pemberian Ekstrak Kurma Ajwa. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 9(1), 40–48. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2022.009.01.4>
- Kazu, 2024. (n.d.). *Khasiat Daun Sirih Cina: Temuan Menakutkan untuk Kesehatan dan Pengobatan, 2024.* <https://kazu.co.id/lifestyle/manfaat-daun-sirih-cina/>
- LARAS PUSPITA TAIB, 2022. (2022). Disusun dan diajukan oleh. *Stikespanakkukang.Ac.Id.* <https://stikespanakkukang.ac.id/assets/uploads/alumni/8a827536b6809e5871a87340e2594ad8.pdf>
- Lee J, Taneja V, and V. R. (n.d.). *Cigarette Smoking and inflammation: Cellular and Molecular Mechanisms.* *Journal of Dental Research.* 2012;91(20):142-149.
- López López, A. L., Escobar Villanueva, M. C., Brianza Padilla, M., Bonilla Jaime, H., & Alarcón Aguilar, F. J. (2018). Chronic unpredictable mild stress progressively disturbs glucose metabolism and appetite hormones in rats. *Acta Endocrinologica*, 14(1), 16–23. <https://doi.org/10.4183/aeb.2018.16>
- Oloyede, G.K., Onocha, P.A. and Olaniran, B. B. 2011. (n.d.). *Phytochemical, Toxicity, Antimicrobial and Antioxidant Screening of Leaf extracts of Peperomia pellucida from Nigeria.* *Advances in Environmental Biology*, 5(12): 3700-3709.
- Purwanto, D., Bahri, S., Ridhay, A. 2017. (n.d.). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (Kopsia arborea Blume.) dengan Berbagai Pelarut.* *Kovalen*, 3(1): 24 – 32.
- Pratiwi, P.Y., Atikah, N., Nurhaeni, F., Salamah, U. N. 2021. (n.d.). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Herba Suruhan (Peperomia pellucida (L.) H.B.K) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1- Pikrilhidrazil).* *URECOL*, 4(2): 447-454.
- Parwata, I. M. O. A. (2016). *Antioksidan. Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana*, April, 1–54.
- Saleha Gul, Muhammad Khisroon, A. K. (n.d.). *Assessment of Genotoxicity in Lymphocytes of Active and Passive Cigarette Smokers Attenuated with Green Tea.* 2019.
- Satria, B., Pamungkas, A., & Sahputra, E. (2021). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Perokok Pasif dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal Media Infotama*, 17(2), 35.
- Soetjipto, H., Dewi, G. K., & Kristijanto, A. I. (2021). Gulma Suruh-suruhan(Peperomia pellucida L. Kunth) Berpotensi menjadi Minyak Atsiri Bernilai Ekonomi. *Minyak Atsiri: Produksi Dan Aplikasinya Untuk Kesehatan*, 164–183. <https://doi.org/10.15294/.v0i0.23>
- Tilong, A. (2014). (n.d.). *Waspada penyakit-penyakit Mematikan tanpa Gejala Menyolok.* *Jogjakarta: Buku biru.*
- Widyantari, N. P. I., & Armita Sari, P. M. N. (2023). REVIEW: AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK HERBA SURUHAN (Peperomia Pellucida (L.) Kunth). *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.61179/jfki.v3i1.384>