

Effect of Suji Leaf Ethanolic Extract (*Dracaena angustifolia*) on The Sperm Motility of Mice (*Mus musculus*) Exposed to Cigarette Smoke

Muhammad Alfianul Hakim*, Syamsul Bahri, Tri Ayu Lestari

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : May 16th, 2026

Revised : May 27th, 2026

Accepted : June 12th, 2026

*Corresponding Author:

Muhammad Alfianul Hakim,
Program Studi Pendidikan
Biologi, Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan, Universitas
Mataram, Mataram, Indonesia;
Email:
alfianhakim321@gmail.com

Abstract: Cigarette smoke exposure can induce oxidative stress, leading to reduced sperm motility. Suji leaves contain antioxidants, including flavonoids, alkaloids, terpenoids, and steroids. This study aims to determine the effect of cigarette smoke exposure on mouse sperm motility and the effect of suji leaf ethanolic extract on the sperm motility of mice exposed to cigarette smoke. This study employed an experimental research design using a factorial Completely Randomized Design (CRD) involving 48 mice. Two factors were combined in the treatment groups: the duration of cigarette smoke exposure (0, 5, 15, and 30 minutes) and the dose of suji leaf ethanolic extract (0, 250, 500, and 750 ppm). Sperm motility was assessed using a hemocytometer under a light microscope at 400× magnification. Data were analyzed using a two-way analysis of variance. The results of statistical analysis indicated that cigarette smoke exposure had a significant effect on mouse sperm motility ($0.000 < 0.05$), and that suji leaf ethanolic extract significantly affected the sperm motility of mice exposed to cigarette smoke ($0.036 < 0.05$). These results indicate that cigarette smoke exposure can reduce sperm motility, and the administration of suji leaf ethanolic extract is able to increase and improve the sperm motility of mice caused by cigarette smoke exposure. Thus, suji leaf ethanolic extract can serve as a natural antioxidant to improve sperm motility affected by cigarette smoke exposure.

Keywords: Cigarette smoke; Mice; Sperm motility; Suji leaves.

Pendahuluan

Merokok telah menjadi kebiasaan yang melekat dalam kehidupan sehari-hari sejumlah lapisan masyarakat dan tidak lagi terbatas pada pria saja melainkan juga mulai meluas ke kalangan wanita (Unitly *et al.*, 2022). Asap rokok berisiko tinggi terhadap kesehatan, baik bagi diri sendiri (perokok aktif) maupun orang lain di sekitarnya (perokok pasif) (Marieta & Lestari, 2022). Indonesia berada di urutan ketiga di antara negara-negara dengan jumlah perokok terbanyak di dunia setelah China dan India. Data Badan Pusat Statistik mencatat bahwa pada tahun 2024 sekitar 70 juta penduduk Indonesia adalah perokok aktif. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa pada tahun 2025, 90 juta orang atau sekitar 45% dari populasi akan

menjadi perokok aktif (Julaecha & Wuryandari, 2021).

Asap rokok mengandung lebih dari 4000 senyawa kimia berbahaya yang dapat menghasilkan radikal bebas. Setiap kali mengisap rokok diperkirakan sekitar 1.014 molekul radikal bebas masuk ke dalam tubuh (Zulaikhah & Sampurna, 2022). Beberapa zat berbahaya yang terdapat dalam asap rokok antara lain tar, nikotin, karbon monoksida, akrolein, hidrokarbon polisiklik, dan N-nitrosamin (Zulaikhah *et al.*, 2021). Kebiasaan merokok dapat memicu penumpukan radikal bebas dan peningkatan kadar *Reactive Oxygen Species* (ROS) di dalam tubuh yang menyebabkan stres oksidatif (Amelia *et al.*, 2023). Stres oksidatif dihasilkan oleh ketidakseimbangan antara *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan antioksidan

tubuh, yang dapat menyebabkan peroksidasi lipid yang merusak DNA dan protein serta apoptosis pada spermatozoa, yang mengurangi motilitas sperma (Fauziah *et al.*, 2023).

Upaya untuk mencegah stres oksidatif meliputi pencarian sumber antioksidan (Widiasriani *et al.*, 2024). Tanaman suji (*Dracaena angustifolia*) berfungsi sebagai sumber antioksidan, disebabkan oleh adanya metabolit sekunder yang memiliki kemampuan untuk menghentikan proses oksidasi dengan menetralkan radikal bebas (Putriyana & Ridwanto, 2023). Menurut penelitian Bahri *et al.*, (2025) daun suji memiliki kandungan antioksidan termasuk flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid. Flavonoid berfungsi sebagai penghambat oksidasi karena komposisi kimianya memungkinkan memberikan atom hidrogen kepada radikal bebas yang muncul selama pemrosesan peroksidasi lipid, sehingga berpotensi meningkatkan pergerakan atau motilitas sperma (Sholihin & Ducha, 2024).

Banyak studi telah dilakukan mengenai pengaruh ekstrak etanol daun suji. Penelitian Prangdimurti *et al.*, (2006) mengungkapkan ekstrak daun suji dapat meningkatkan kandungan antioksidan dalam tubuh. Di samping itu, penelitian dari Simorangkir *et al.*, (2021) mengungkapkan bahwa ekstrak dari daun suji bersifat antiinflamasi. Penelitian Amalo *et al.*, (2022) juga menunjukkan efek antijamur, sementara penelitian Yuniarni *et al.*, (2022) mengindikasikan bahwa ekstrak daun suji bersifat antibakteri. Namun, sampai saat ini, belum ada studi ilmiah yang secara khusus meneliti efek ekstrak etanol daun suji yang dapat memengaruhi motilitas sperma mencit yang terpapar asap rokok. Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh paparan asap rokok terhadap motilitas sperma mencit dan pengaruh ekstrak etanol daun suji dalam memperbaiki dan meningkatkan motilitas sperma mencit akibat paparan asap rokok.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai Desember 2025 di Laboratorium Kimia Dasar, Laboratorium Kimia Analitik dan Laboratorium Pendidikan Biologi, Universitas

Mataram.

Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan meliputi aerator, alat bedah, cawan petri, gelas beaker, gelas ukur, hemocytometer, jarum pentul, kotak paparan asap rokok, mikroskop, papan bedah, dan sonde. Adapun bahan yang digunakan yaitu aluminium foil, daun suji, etanol 96%, NaCl 0,9%, pakan dan minum mencit, rokok, sekam padi, dan mencit jantan strain balb/c umur 8 sampai 12 minggu dengan berat 20 hingga 30 gram.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Variabel bebas yang diteliti meliputi durasi paparan asap rokok dan dosis ekstrak etanol daun suji, sedangkan variabel terikat yang diukur adalah motilitas sperma mencit. Penelitian ini terbagi menjadi 16 kelompok perlakuan. Setiap kelompok berisi 3 ekor mencit yang dialokasikan secara *simple random sampling*, sehingga jumlah mencit yang digunakan mencapai 48 ekor. Dua faktor dikombinasikan sebagai kelompok perlakuan yaitu faktor A untuk durasi paparan asap rokok (0, 5, 15, 30 menit) dan faktor B untuk dosis ekstrak etanol daun suji (0, 250, 500, 750 ppm).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa langkah yaitu sebagai berikut.

Persiapan Sampel

Daun suji yang sudah disiapkan dipotong menjadi bagian-bagian kecil, lalu dikeringkan pada suhu ruangan hingga berwarna coklat yang menandakan bahwa kadar airnya telah berkurang. Setelah proses pengeringan, daun suji diblender dan disaring untuk memperoleh serbuk daun suji yang halus.

Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dengan rasio 1:4. Sebanyak 500 gram serbuk daun suji yang sudah dihaluskan ditimbang lalu ditempatkan dalam botol kaca dan ditambahkan 2 liter etanol 96% sampai terendam sepenuhnya. Proses maserasi ini dilakukan selama 72 jam dan disimpan di tempat gelap. Setelah itu, hasil maserasi disaring kemudian diuapkan dengan

rotary evaporator sampai menghasilkan ekstrak berbentuk kental (Bahri *et al.*, 2024).

Persiapan Hewan Uji

Persiapan yang perlu dilakukan yaitu terkait dengan pemeliharaan hewan uji yang mencakup penyediaan kandang, sekam sebagai alas, tempat makan dan minum serta pakan yang sesuai untuk mencit. Setelah itu, mencit menjalani masa aklimatisasi selama tujuh hari guna menyesuaikan diri dengan lingkungan penelitian. Selama periode ini, pelet dan air minum diberikan kepada mencit secara *ad libitum* (Bahri *et al.*, 2024).

Perlakuan Hewan Uji

Perlakuan dilakukan selama 14 hari berturut-turut yang diawali dengan menginduksi kerusakan sperma dengan cara dipapar asap rokok di dalam kotak plastik tertutup yang telah dihubungkan dengan aerator (Ilmi *et al.*, 2025). Setelah 30 menit, hewan uji diberi ekstrak etanol daun suji secara oral.

Pembedahan dan Pembuatan Preparat

Hari ke-15, hewan uji dibedah untuk mengambil cauda epididimis testis. Selanjutnya, bagian tersebut dipotong dan ditempatkan di cawan petri yang berisi 1 ml larutan NaCl 0,9%. Setelah itu, cauda epididimis dicincang sehingga sperma tercampur dengan larutan dan menghasilkan suspensi sperma yang homogen (Kasmeri & Putri, 2020). Selanjutnya dilakukan pengamatan motilitas sperma yang meliputi progresif, non-progresif, dan imotil menggunakan hemocytometer serta mikroskop cahaya dengan perbesaran 400x (Luthfi & Noor, 2020). Berdasarkan Oviosun *et al.*, (2025), persentase motilitas sperma dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{ Motilitas} = \frac{\sum \text{spermatozoa motil}}{\sum \text{spermatozoa yang diamati}} \times 100\%$$

Analisis Data Penelitian

Analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS. Data penelitian diuji normalitasnya menggunakan uji *Shapiro-Wilk* guna mengetahui data yang digunakan terdistribusi normal atau tidak. Menurut Ramadhani & Bina (2021), kriteria data terdistribusi normal adalah nilai signifikansi > 0,05. Setelah itu, dilakukan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* untuk mengetahui apakah dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi dengan varians yang

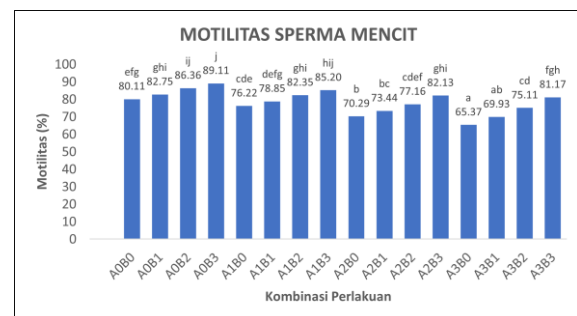
sama atau homogen. Menurut Sari *et al.*, (2024), data dinyatakan homogen apabila nilai signifikansi > 0,05.

Data yang normal dan homogen kemudian diuji parametrik ANOVA dua arah (*Two Way ANOVA*). Dalam uji hipotesis ini, dasar pengambilan keputusan adalah bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima jika nilai signifikansi < 0,05. Jika diperoleh pengaruh yang signifikan antarvariabel, maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut (*Post Hoc Test*) menggunakan *Tukey HSD* guna mengetahui perbedaan yang ada diantara kelompok (Rakhmawan *et al.*, 2022).

Hasil dan Pembahasan

Rata-Rata Motilitas Sperma Mencit

Rata-rata motilitas sperma mencit pada 16 kombinasi perlakuan menunjukkan nilai tertinggi pada A0B3 sebesar 89,11% dan terendah pada A3B0 sebesar 65,35%. Peningkatan dosis ekstrak etanol daun suji menyebabkan motilitas sperma meningkat pada seluruh durasi paparan asap rokok. Selain itu, pada kelompok tanpa pemberian ekstrak etanol daun suji, motilitas sperma mencit menurun seiring meningkatnya durasi paparan asap rokok, dari 80,11% pada A0B0 menjadi 65,37% pada A3B0 sesuai yang tercantum pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-Rata Motilitas Sperma Mencit

Peningkatan motilitas sperma mencit berbanding lurus dengan bertambahnya dosis ekstrak daun suji yang diberikan dan ditunjukkan sepanjang durasi paparan. Ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun suji dapat meningkatkan motilitas sperma pada mencit yang terpapar oleh rokok. Disamping itu, kelompok tanpa perlakuan ekstrak etanol daun suji menunjukkan penurunan motilitas sperma pada mencit seiring dengan meningkatnya durasi paparan asap rokok. Penurunan tersebut secara berturut-turut dari 80,11% (A0B0) menjadi 76,22% (A1B0), kemudian menjadi 70,29% (A2B0) dan mencapai

titik terendah di angka 65,37% (A3B0). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa semakin lama durasi paparan asap rokok maka motilitas sperma mencit akan semakin rendah.

Hasil Uji Two Way ANOVA

Hasil uji *Two Way ANOVA* yang disajikan pada Tabel 1, paparan asap rokok menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa paparan asap rokok berpengaruh signifikan terhadap motilitas sperma mencit. Selanjutnya, ekstrak etanol daun suji menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Dengan demikian, pemberian ekstrak etanol daun suji memberikan pengaruh yang signifikan terhadap motilitas sperma mencit.

Tabel 1. Hasil Uji *Two Way ANOVA* Motilitas Sperma Mencit

Sumber Variansi	df	Mean Square	F	Sig.	Ket.
Paparan	3	322.499	133.271	.000	Signifikan
Dosis	3	293.032	121.093	.000	Signifikan
Paparan * Dosis	9	5.687	2.350	.036	Signifikan
Error	32	2.420			
Total	48				

Tabel 2. Hasil Uji *Post Hoc Tukey HSD* Motilitas Sperma Mencit Berdasarkan Durasi Paparan Asap Rokok

Durasi Paparan	Rata-Rata Motilitas Sperma	Notasi
0 menit	84.5833	d
5 menit	80.6567	c
15 menit	75.7550	b
30 menit	72.8933	a

Keterangan: Kelompok dengan notasi berbeda berarti berbeda secara nyata.

Hasil uji lanjut pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata persentase motilitas sperma mencit pada durasi paparan asap rokok 0, 5, 15, dan 30 menit memiliki notasi huruf yang berbeda sehingga memiliki perbedaan yang signifikan antar kelompok. Hasil tersebut membuktikan bahwa peningkatan durasi paparan asap rokok menyebabkan motilitas sperma mencit menurun secara signifikan.

Hasil uji lanjut sesuai pada Tabel 3 menunjukkan bahwa motilitas sperma mencit pada dosis ekstrak etanol daun suji 0, 250, 500 dan 750 ppm dinotasikan dengan huruf yang berbeda yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antar kelompok. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi dosis

Adapun interaksi antara paparan asap rokok dan ekstrak etanol daun suji menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,036 < 0,05$. Dengan demikian, terdapat interaksi yang signifikan antara kedua faktor tersebut dalam memengaruhi motilitas sperma mencit. Hasil ini membuktikan bahwa ekstrak etanol daun suji mampu memberikan pengaruh terhadap motilitas sperma mencit setelah terpapar asap rokok. Adanya pengaruh yang signifikan pada faktor A, faktor B, dan interaksi keduanya ($A \times B$), untuk mengetahui perbedaan antar kelompok maka dilakukan uji lanjut (*Pos Hoc Test*) dengan uji *Tukey HSD*

ekstrak yang diberikan, semakin tinggi pula motilitas sperma mencit secara signifikan.

Tabel 3. Hasil Uji *Post Hoc Tukey HSD* Motilitas Sperma Mencit Berdasarkan Dosis Ekstrak Etanol Daun Suji

Durasi Paparan	Rata-Rata Motilitas Sperma	Notasi
0 ppm	72.9975	a
250 ppm	76.2417	b
500 ppm	80.2475	c
750 ppm	84.4017	d

Keterangan: Kelompok dengan notasi berbeda berarti berbeda secara nyata.

Hasil uji lanjut pada Tabel 4, setiap kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan paling nyata ditunjukkan oleh kelompok A3B0 dengan notasi “a” sebagai nilai terendah yaitu 65,37% dan A0B3 dengan notasi “j” sebagai nilai tertinggi yaitu 89,10%. Beberapa kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan karena memiliki notasi yang tumpang tindih (*overlap*) seperti kelompok A3B3 dengan notasi “fgh” tidak berbeda signifikan dengan kontrol A0B0 yang bernotasi “efg”.

Tabel 4. Hasil Uji *Post Hoc Tukey HSD* Interaksi Antara Durasi Paparan Asap Rokok dan Dosis Ekstrak Etanol Daun Suji

Interaksi	Rata-Rata Motilitas Sperma	Notasi
A3B0	65.3700	a
A3B1	69.9333	ab
A2B0	70.2867	b
A2B1	73.4367	bc
A3B2	75.1067	cd
A1B0	76.2200	cde
A2B2	77.1633	cdef
A1B1	78.8467	defg
A0B0	80.1133	efg
A3B3	81.1633	fgh
A2B3	82.1333	ghi
A1B2	82.3533	ghi
A0B1	82.7500	ghi
A1B3	85.2067	hij
A0B2	86.3667	ij
A0B3	89.1033	j

Tukey HSD = 4.7099

Pembahasan

Pengaruh Asap Rokok Terhadap Motilitas Sperma Mencit

Paparan asap rokok secara signifikan mempengaruhi motilitas sperma mencit. Rata-rata motilitas sperma mencit yang hanya dipapar asap rokok selama 0, 5, 15, dan 30 menit (A0B0, A1B0, A2B0, dan A3B0) pada Gambar 1 menunjukkan penurunan motilitas sperma seiring peningkatan durasi paparan dari asap rokok. Semakin lama mencit terpapar asap rokok, semakin rendah pula tingkat motilitas sperma. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Batubara *et al.*, (2013) yang menunjukkan bahwa mencit yang terpapar asap rokok menunjukkan penurunan rata-rata persentase motilitas sperma daripada kelompok kontrol.

Keberadaan zat berbahaya dalam asap rokok terutama nikotin dan tar memicu pembentukan radikal bebas dalam tubuh yang berujung terjadinya stres oksidatif, yang dapat mengganggu integritas membran sperma yang kaya akan asam lemak tak jenuh ganda/ (*Polyunsaturated Fatty Acids/PUFA*) melalui peroksidasi lipid (Renandra *et al.*, 2024). Kerusakan tersebut menghambat kerja mitokondria dalam memproduksi ATP sebagai sumber energi yang diperlukan untuk pergerakan ekor sperma. Akibatnya, produksi ATP

mengalami penurunan yang mengurangi energi untuk bergerak dan menyebabkan motilitas sperma menurun (Bauer and Nixon, 2020). Selain itu, karbon monoksida (CO) memengaruhi pergerakan sperma melalui cara kerja hipoksia jaringan. CO memiliki afinitas tinggi terhadap hemoglobin membentuk karboksihemoglobin (COHb), yang menghambat transportasi oksigen dan mengurangi ketersediaan oksigen ke testis. Keadaan hipoksia ini mengganggu proses spermatogenesis, pematangan sperma serta produksi ATP dalam sperma sehingga kemampuan sperma bergerak aktif menurun (Simangunsong *et al.*, 2024).

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan perbedaan yang signifikan antar durasi paparan asap rokok. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya hubungan *dose-response* (dosis-respon) yang bersifat linear dan progresif. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pertahanan seluler spermatozoa tidak memiliki ambang batas aman (*no safe threshold*) terhadap paparan asap rokok bahkan paparan dalam durasi singkat sudah memberikan perbedaan hasil yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol (Riana *et al.*, 2023). Temuan ini mendukung teori toksikologi mengenai semakin besar dosis atau lama paparan suatu zat, maka semakin besar pula efek yang ditimbulkan (Desiani *et al.*, 2022).

Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Suji Terhadap Motilitas Sperma Mencit Yang Dipapar Asap Rokok

Ekstrak etanol daun suji berpengaruh signifikan terhadap motilitas sperma mencit. Motilitas sperma mencit yang hanya diberi ekstrak etanol daun suji sebanyak 0, 250, 500, dan 750 ppm (A0B0, A0B1, A0B2, dan A0B3) pada Gambar 1 terjadi peningkatan motilitas sperma mencit seiring dengan penambahan dosis ekstrak etanol daun suji. Peningkatan tersebut berbanding lurus dengan kenaikan dosis ekstrak daun suji. Efek ini berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder daun suji, antara lain flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid dengan kemampuan antioksidan yang sangat kuat. Aktivitas antioksidan tersebut mampu menghambat efek radikal bebas yang dapat mengganggu integritas membran sperma, mitokondria, dan DNA (Bahri *et al.*, 2025).

Hasil penelitian pada Tabel 3

menunjukkan perbedaan yang signifikan antar dosis ekstrak etanol daun suji yang mengindikasikan tidak terjadi titik jenuh pada rentang dosis ekstrak yang digunakan karena setiap peningkatan dosis ekstrak masih memberikan perbedaan yang nyata. Fenomena ini didukung oleh teori farmakodinamik yang menyatakan bahwa efek suatu senyawa, hal ini antioksidan dalam ekstrak etanol daun suji bergantung pada jumlah molekul yang berinteraksi dengan target biologis seperti radikal bebas dalam asap rokok. Selama jumlah ROS yang terbentuk masih lebih besar dibanding kapasitas antioksidan maka penambahan dosis ekstrak akan terus memberikan efek peningkatan dalam hal ini berupa perbaikan motilitas sperma (Hasmar *et al.*, 2025).

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun suji memiliki pengaruh signifikan terhadap motilitas sperma mencit yang terkena paparan asap rokok. Hubungan antara asap rokok dan ekstrak daun suji menunjukkan efektivitas ekstrak daun suji dalam meningkatkan motilitas sperma mencit dalam kondisi terpapar asap rokok dibandingkan dengan kondisi normal. Dalam keadaan normal, tubuh mencit berada dalam keseimbangan redoks sehingga penambahan antioksidan hanya memberikan pengaruh yang kecil (Hikmah *et al.*, 2021). Sebaliknya, paparan asap rokok meningkatkan kadar ROS dan memicu stres oksidatif, yang dapat menyebabkan kerusakan seluler serta mengurangi pergerakan sperma (Gusniwan & Sangging, 2024). Antioksidan dari ekstrak etanol daun suji membantu menetralkan ROS, mengurangi kerusakan sel, dan memulihkan fungsi sperma sehingga motilitas meningkat lebih besar.

Kandungan flavonoid dalam ekstrak etanol daun suji berperan sebagai antioksidan eksogen dengan menjaga sperma dari kerusakan akibat stres oksidatif (Mishra *et al.*, 2024). Flavonoid menetralkan radikal bebas dari asap rokok dengan cara mendonorkan atom hydrogen sehingga integritas membran sperma yang kaya akan PUFA tetap terjaga dari proses peroksidasi lipid (Arifin & Ibrahim, 2018). Perlindungan ini penting untuk menjaga fluiditas membran, fungsi flagela serta integritas mitokondria agar produksi ATP tetap optimal dan motilitas sperma meningkat (Mishra *et al.*, 2024). Selain flavonoid, terpenoid dan steroid juga berperan

dalam meningkatkan motilitas atau pergerakan sperma dengan mendukung proses steroidogenesis, terutama dalam produksi testosteron. Senyawa-senyawa ini berkontribusi pada peningkatan aktivitas enzim yang bertanggung jawab untuk pembentukan steroid di sel Leydig, yang menyebabkan kadar testosteron menjadi optimal. Testosteron memiliki peran penting dalam spermatogenesis, proses pematangan sperma, serta menjaga fungsi epididimis sehingga sperma menjadi lebih matang dan mampu bergerak progresif (Guiequep *et al.*, 2019).

Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan. Nilai terendah terdapat pada kelompok A3B0 (65,37%) dan tertinggi pada A0B3 (89,10%) yang menunjukkan bahwa paparan asap rokok menurunkan motilitas sperma sedangkan pemberian ekstrak daun suji dosis 750 ppm mampu meningkatkan motilitas secara optimal. Selain itu, terdapat kelompok yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan karena memiliki notasi yang tumpang tindih (*overlap*). Kelompok A3B3 (81,16%) tidak berbeda signifikan dengan kontrol A0B0 (80,11%) yang menunjukkan bahwa dosis 750 ppm pada paparan asap rokok 30 menit mampu memulihkan motilitas sperma hingga mendekati kondisi normal. Pemberian ekstrak etanol daun suji dosis 750 ppm memberikan suplai antioksidan eksogen yang cukup untuk memitigasi penurunan motilitas sperma mencit akibat stres oksidatif dari asap rokok. Mekanisme ini berkaitan dengan peran antioksidan dalam melindungi struktur sel sperma terutama membran plasma dan mitokondria. Sesuai dengan penelitian Agarwal *et al.*, (2014), kemampuan pergerakan sperma dipengaruhi oleh integritas mitokondria dan fluiditas membran plasma

Fenomena ini menunjukkan senyawa bioaktif dari daun suji bekerja secara efektif sebagai agen protektif dalam menetralkan radikal bebas dari asap rokok penyebab stres oksidatif. Hal tersebut mengindikasikan bahwa daun suji berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami yang bertujuan untuk membantu mempertahankan kualitas sperma dan fungsi reproduksi pada kondisi stres oksidatif akibat paparan asap rokok.

Kesimpulan

Paparan asap rokok menurunkan motilitas sperma mencit akibat stres oksidatif dan pemberian ekstrak etanol daun suji terbukti meningkatkan motilitas sperma secara signifikan karena kandungan antioksidannya yang sangat kuat. Dosis 750 ppm memberikan hasil terbaik karena mampu mempertahankan kerusakan sperma akibat paparan asap rokok sehingga motilitas sperma mendekati kondisi normal.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada seluruh pihak atas bantuan dan kerjasamanya dalam penelitian ini terkhusus kepada kepala dan staf Laboratorium Kimia Dasar, Laboratorium Kimia Analitik dan Laboratorium Pendidikan Biologi, Universitas Mataram.

Referensi

- Agarwal, A., Virk, G., Ong, C., & Du Plessis, S. S. (2014). Effect of oxidative stress on male reproduction. *The world journal of men's health*, 32(1), 1. DOI: <https://doi.org/10.5534/wjmh.2014.32.1.1>
- Amalo, D., Mauboy, R. S., Karyawati, A., Ruma, M. T. L., Dima, A. O. M., & Saminda, F. R. (2022). Aktivitas ekstrak daun suji (*Dracaena angustifolia*) terhadap daya hambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. *Jurnal Biotropikal Sains*, 19(3), 77-82.
- Amelia, S. P., Sopiah, P., & Ridwan, H. (2023). Hubungan patologi dan patofisiologi pada individu akibat normalisasi perilaku merokok di Indonesia. *Jurnal Keperawatan Abdurrah*, 7(1), 23-28. DOI: <https://doi.org/10.36341/jka.v7i1.3360>
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal zarah*, 6(1), 21-29. DOI: <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Bahri, S., Setiadi, D., Lestari, T. A., Setiawan, H., Hakim, M. A., & Cahyadi, L. M. Z. (2025). Phytochemical screening of suji (*Pleomele angustifolia*) extract. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 2395-2402. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.9560>
- Bahri, S., Setiadi, D., Lestari, T. A., Setiawan, H., Hakim, M. A., Cahyadi, L. M. Z. (2025). The comparison of ic50 of suji (*Pleomele angustifolia*) which is extracted by different solvent. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 2403-2409. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.9559>
- Batubara, I. V. D., Wantouw, B., & Tendean, L. (2013). Pengaruh paparan asap rokok kretek terhadap kualitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*). *eBiomedik*, 1(1), 330-337. DOI: <https://doi.org/10.35790/ebm.1.1.2013.4367>
- Bauer, K. N., & Nixon, B. (2020). Molecular changes induced by oxidative stress that impair human sperm motility. *Antioxidants*, 9(2), 134. <https://doi.org/10.3390/antiox9020134>
- Desiani, E., Mardiana, T. Y., Madusari, B. D., & Hidayat, F. N. (2022). Uji aktivitas analgesik ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata*) pada mencit yang diinduksi asam asetat dengan metode *Writhing Reflex*. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(2), 307-317. DOI: <https://doi.org/10.31596/cjp.v6i2.213>
- Fauziah, C., Hasanah, U., Irsyad, N. S., Pribadi, I., Setiawan, R. P., & Wahyuni, Y. P. (2023). Analisis motilitas dan morfologi spermatozoa pria perokok usia 18-24 tahun. *Jurnal Majalah Kedokteran Andalas*, 46(1), 79-87. DOI: <https://doi.org/10.25077/mka.v46.i1.p79-87.2023>
- Guiekep, A. J. N., Kenfack, A., Ngoula, F., Vemo, B. N., Nguemmegne, K. S., & Tedonkeng, E. P. (2019). Attenuating effects of *Mangifera indica* leaves ethanolic extract against acetamiprid induced reproductive toxicity in male guinea pigs. *Veterinary Research Forum*, 10(3), 187-192. DOI: <https://doi.org/10.30466/vrf.2019.95154.2292>
- Gusnirwan, A., & Sangging, P. R. A. (2024). Tinjauan: malondialdehyde (MDA) sebagai marker stres oksidatif berbagai penyakit. *Medical Profession Journal of Lampung*, 14(2), 321-325. DOI: <https://doi.org/10.53089/medula.v14i2.990>

- Hasmar, W. N., Pratiwi, I. S., Feriadi, E., Yunita, A., Yusuf, M., Ardiansyah, A., Kamaruddin, H. S., & Masdin, M. R. (2025). *Farmakologi untuk farmasi*. Kendari: Progres Ilmiah Kesehatan. ISBN: 978-634-04-2395-2
- Hikmah, F., Hardiany, N. S., & Kunci, K. (2021). The role of reactive oxygen species (ros) in cancer stem cells. *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 29(3), 120-134. DOI: <https://doi.org/10.33476/jky.v29i3.1270>
- Ilmi, M. Y. M., Bahri, S., & Lestari, T. A. (2025). Effect of Ethanolic Extract of Ketip Banana (*Musa paradisiaca* Forma Typiaca) Peel on Sperm Morhology in Mice (*Mus musculus*) Exposed to Cigarette Smoke. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(4a), 761-766. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i4a.11104>
- Julaecha, J., & Wuryandari, A. G. (2021). Pengetahuan dan sikap tentang perilaku merokok pada remaja. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 10(2), 313-318. DOI: <https://doi.org/10.36565/jab.v10i2.337>
- Kasmeri, R., & Putri, A. (2020). Pengaruh ekstrak pedada merah (*Sonneratia caeolaris* L.) terhadap jumlah dan morfologi spermatozoa mencit (*Mus musculus* L.). *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 6(1), 7-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.22202/bc.2020.v6i2.4174>
- Luthfi, M. J. F., & Noor, M. M. (2020). A simple technique for rapid assessment of rat (*Rattus norvegicus*) sperm motility. *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, 9(2), 105-107. DOI: <https://doi.org/10.14421/biomedich.2020.92.105-107>
- Marieta, A., & Lestari, K. (2022). Review artikel: rokok dan berbagai masalah kesehatan yang ditimbulkannya. *Farmaka*, 20(2), 56-63. DOI: <https://doi.org/10.24198/farmaka.v20i2.34618>
- Mishra, R., Nikam, A., Hiwarkar, J., Nandgude, T., Bayas, J., & Polshettiwar, S. (2024). Flavonoids as potential therapeutics in male reproductive disorders. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10(1), 100. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43094-024-00677-3>
- Oviosun, E. C., Oviosun, A., Nto, N. J., & Anyanwu, E. G. (2025). Hesperidin protects against spermatological damages and testicular apoptosis induced by bisphenol-a in adult male wistar rats. *Phytomedicine Plus*, 5(2), 100797. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2025.100797>
- Prangdimurti, E., Muchtadi, D., Astawan, M., & Zakaria, F. R. (2006). Aktivitas antioksidan ekstrak daun suji (*Pleomele angustifolia* N. E. Brown). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 17(2), 79-79. <https://journal.ipb.ac.id/jtip/article/view/420>
- Putriyana, P., & Ridwanto, R. (2023). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun suji (*Dracaena angustifolia*) dengan metode dpbh (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Zahra: Journal Of Health And Medical Research*, 3(1), 86-97. <http://repository.umnaw.ac.id/jspui/handle/123456789/2821>
- Rakhmawan, A., Wahyuni, E. A., & Sidik, R. F. (2022). Pengaruh kognitif siswa terhadap kemampuan interkoneksi multipel representasi siswa pada topik dinamika kimia. *Natural Science Education Research*, 5(1), 11-19. DOI: <https://doi.org/10.21107/nser.v5i1.15318>
- Rakhmawan, A., Wahyuni, E. A., & Sidik, R. F. (2022). Pengaruh kognitif siswa terhadap kemampuan interkoneksi multipel representasi siswa pada topik dinamika kimia. *Natural Science Education Research*, 5(1), 11-19. DOI: <https://doi.org/10.21107/nser.v5i1.15318>
- Ramadhani, R., & Bina, N. S. (2021). *Statistika penelitian pendidikan: analisis perhitungan matematis dan aplikasi spss edisi pertama*. Jakarta: Kencana. ISBN: 9786232189379.
- Renandra, S. J., Rahmawati, Y., & Amalia, A. A. (2024). Gambaran histologi paru mencit (*Mus musculus*) yang dipaparkan asap rokok konvensional dan asap rokok elektrik sebagai visualisasi paru perokok

- pasif. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4), 11576-11584. DOI: <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i4.37434>
- Riana, E. N., Ischak, N. I., Futri, C. L., Ayudia, E. I., Khairani, I. A., Lubis, N. A., Prabandari, A. S., Miftahurrahmah., Sari, M. S., Mulyana, J. S., & Isdaryanti. (2023). *Toksikologi dasar*. Bandar Lampung: Yayasan Kita Menulis. ISBN: 978-623-342-783-8
- Sari, A. P., Hasanah, S., & Nursalman, M. (2024). Uji normalitas dan homogenitas dalam analisis statistik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 51329-51337. DOI: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/24059>
- Sholihin, A., & Ducha, N. (2024). Pengaruh kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap kualitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) yang diberikan paparan asap rokok. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 13(2), 289-299. DOI: <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v13n2.p289-299>
- Simangunsong, D. K., Sulistio, S., Simbolon, E., & Simangunsong, E. K. (2024). Terapi non-invasive continuous positive airway pressure (CPAP) ventilation pada keracunan gas karbon monoksida. *Cermin Dunia Kedokteran*, 51(2), 76-81. DOI: <https://doi.org/10.55175/cdk.v51i2.1022>
- Simorangkir, D. M., Meliala, L., & Wulandari, W. (2021). Formulasi dan uji efektivitas sediaan gel dari ekstrak daun suji (*Dracaena agustifolia*) pada tikus jantan putih sebagai antiinflamasi. *Jurnal Penelitian Farmasi Dan Herbal*, 4(1), 60-68. DOI: <https://doi.org/10.36656/jpjh.v4i1.766>
- Unitly, A. J. A., Eddy, L., Nindatu, M., & Reasoa, J. (2022). Peningkatan motilitas dan viabilitas spermatozoa *Rattus norvegicus* terpapar asap rokok pasca diterapi sirup cengkeh. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 14(1), 14-20. DOI: <https://dx.doi.org/10.24815/jbe.v14i1.26345>
- Widiasriani, I. A. P., Udayani, N. N. W., Triansyah, G. A. P., Dewi, N. P. E. M. K., Wulandari, N. L. W. E., & Prabandari, A. A. S. S. (2024). Artikel review: peran antioksidan flavonoid dalam menghambat radikal bebas. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 6(2), 188-197. DOI: <https://doi.org/10.37311/jsscr.v6i2.27055>
- Yuniarni, U., Nirmala, E., & Hazar, S. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun suji (*Dracaena angustifolia* (medik.) roxb.) terhadap bakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Farmasi Galenika*, 9(2), 102-111. DOI: <https://doi.org/10.70410/jfg.v9i2.216>
- Zulaikhah, S. T., & Sampurna, S. (2022). Efek paparan asap rokok terhadap kadar *total antioxidant capacity* (TAC). *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(1), 209-213. DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf.v13i0.1710>
- Zulaikhah, V. N., Zahrania, A., Wijayadi, K. M. Z., Apriliani, N., Fatimah, N. A., Julianto, E. (2021). Evaluasi hasil edukasi masyarakat tentang bahaya kandungan dalam rokok. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 4(2), 510-515. DOI: <https://doi.org/10.31002/ijnse.v4i2.1904>