

Pengaruh Obat Nyamuk Bakar dan Semprot Terhadap Motilitas Sperma Tikus (*Rattus norvegicus*)

Silvani Permatasari^{1*}, Agnes Frethernety² Herlina Eka Shinta³

^{1,2,3}*Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia*

**Korespondensi penulis: Silvani Permatasari, Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia, email. silvani.permatasari@med.upr.ac.id*

ABSTRAK

Gigitan nyamuk dapat membahayakan bagi kesehatan tubuh. Salah satu upaya untuk memberantas nyamuk dalam kehidupan sehari-hari yang umum digunakan adalah dengan menggunakan obat nyamuk. Obat nyamuk terbanyak yang dipakai di masyarakat Indonesia adalah jenis obat nyamuk bakar dan semprot. Kandungan dalam obat nyamuk yaitu berbahan aktif pyrethroid, yang memiliki efek bila dalam jangka waktu lama digunakan dapat mengganggu kesehatan tubuh. Salah satunya gangguan terhadap reproduksi pada pria. Oleh sebab itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh obat nyamuk bakar dan semprot terhadap motilitas sperma tikus galur wistar. Penelitian eksperimental *in vivo* ini menggunakan desain *post-test randomized control design* dengan menggunakan 5 kelompok tikus. Kelompok ini terbagi menjadi kontrol, paparan obat nyamuk semprot 5 mL/hari selama 20 hari, paparan obat nyamuk semprot 5 mL/hari selama 35 hari, paparan obat nyamuk bakar 4,5 gr/hari selama 20 hari, paparan obat nyamuk bakar 4,5 gr/hari selama 20 hari. Hasil penelitian secara mikroskopis menunjukkan penurunan motilitas bermakna ($p < 0,05$) pada kelompok tikus yang diberi obat nyamuk semprot dan bakar sejak dipaparkan 20 hari lamanya dan penurunan paling signifikan pada obat nyamuk bakar 35 hari. Obat nyamuk semprot dan bakar yang digunakan rutin dan dalam waktu lama dapat menurunkan motilitas sperma.

Kata kunci : obat nyamuk semprot, obat nyamuk bakar, motilitas, sperma, pyrethroid

ABSTRACT

Mosquito bites can be harmful to our health. One effort to eradicate mosquitoes in daily is commonly used mosquito repellent. The more mosquito repellent used in Indonesian society is a type of mosquito coil and spray. The content in mosquito repellent is that it is made from active pyrethroid, which has an effect if used for a long time can disrupt the health of the body. One of them is interference with reproduction in men. Therefore the purpose of this study was to determine the effect of mosquito coils and spray on the sperm motility of Wistar strain rats. This *in vivo* experimental study uses a *post-test randomized control design* using 5 groups of mice. This group was divided into controls, exposure to mosquito spray 5 mL / day for 20 days, exposure to mosquito spray 5 mL / day for 35 days, exposure to mosquito coils 4.5 gr / day for 20 days, exposure to mosquito coil 4, 5 gr / day for 20 days. Microscopic results showed a statistically decrease in motility ($p < 0.05$) in the group of mice given exposed for 20 days by mosquito spray and coils and significantly decrease in 35-day mosquito coils. Routine and prolonged use of mosquito coil and spray can reduce the sperm motility.

Keywords : mosquito coils, mosquito spray, motility, sperm, pyrethroid

Pendahuluan

Masyarakat Indonesia menggunakan obat nyamuk untuk mengatasi gangguan nyamuk sehari-hari. Obat nyamuk dipublikasikan di media massa sangat mudah untuk digunakan dan bermanfaat untuk membunuh dan mengusir nyamuk. Gigitan nyamuk dapat menimbulkan banyak masalah kesehatan yang membahayakan seperti demam berdarah dengue dan malaria.^{1,2}

Beragam jenis obat nyamuk diantaranya obat nyamuk semprot, bakar, dan elektrik. Penggunaan obat nyamuk paling banyak adalah obat nyamuk bakar yang biasa digunakan di pedesaan dan kota, kemudian terbanyak berikutnya adalah obat nyamuk semprot yang banyak dipilih masyarakat.³ Banyak kelebihan produk obat nyamuk yang ditawarkan seperti efektif mengusir nyamuk 10 jam, tanpa dijelaskan efek jangka panjangnya bila digunakan dengan salah oleh masyarakat.⁴

Perbedaan beragam obat nyamuk terletak pada bentuk dan konsentrasi zat yang terkandung di dalamnya. Akan tetapi produk obat nyamuk memiliki kesamaan dalam hal kandungan bahan kimia yang berdampak terhadap kesehatan, yaitu bahan aktif pyrethroid. Zat aktif yang berasal dari pyrethroid antara lain yaitu *transfluthrin*, *allethrin*, dan *sifluthrin*. *pyrethroid* merupakan insektisida kelas utama yang beredar di dunia dan umum digunakan untuk membasmi parasit dan disinfektan.^{4,5}

Penelitian membuktikan obat nyamuk bakar dan cair yang dipaparkan selama masa pubertas tikus selama 20 hari dapat menyebabkan perubahan organ reproduksi berupa penurunan ukuran penis dan perubahan histologi kelenjar prostat. Dalam penelitian tersebut tidak ada perubahan pada berat testis.⁶ Hasil penelitian Sakr dan Azab menunjukkan perubahan histologi testis dan menurunnya berat

testis yang dapat berakibat pada terganggunya spermatogenesis sehingga sperma yang dihasilkan berkurang.⁷

Dari uraian tersebut, dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh paparan obat nyamuk bakar dan semprot terhadap motilitas sperma pada tikus jantan yang dipaparkan dalam durasi waktu 20 dan 35 hari lamanya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental *in vivo* dengan desain *post-test randomized control design*. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya dengan nomor 84/UN24.9/LL/2019 Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah hewan coba tikus jantan dewasa umur 8 minggu strain Wistar.

Alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah kandang tikus berukuran 40 cm x 20 cm x 20 cm, obat nyamuk bakar, dan semprot, alat bedah, hemocytometer, *hand counter*, mikroskop, gelas benda, kaca penutup, pertridisk, kaca arloji, timbangan analitik, dan alat tulis.

Jumlah sampel yang digunakan adalah 30 ekor tikus yang terbagi menjadi 5 kelompok yaitu kontrol, kelompok terpapar obat nyamuk semprot selama 20 hari, kelompok terpapar obat nyamuk semprot 35 hari, kelompok terpapar obat nyamuk bakar 20 hari, dan kelompok kelima terpapar obat nyamuk bakar 35 hari. Tikus terdiri dari 6 ekor di masing-masing kelompok. Dosis yang diberikan untuk paparan obat nyamuk semprot adalah 5 mL/hari pada tikus yang disemprotkan di ruangan tertutup khusus. Dosis pemberian obat nyamuk bakar adalah 4,5 gr/hari. Dosis yang digunakan merujuk pada dosis maksimum dari perhitungan konversi dari

tubuh manusia ke tikus yang dikalikan berat badan tikus dengan melihat kandungan transflutrin yang merupakan senyawa turunan *pyrethroid* pada masing-masing jenis obat nyamuk bakar dan semprot yang digunakan.^{8,9}

Setelah semua perlakuan yaitu pada hari ke 21 dan 36, tikus dilakukan anestesi menggunakan kombinasi ketamine xylazine dengan dosis ketamine 80mg/200g BB dan dosis xylazine 10mg/200gBB. kemudian diterminasi dengan *cervical dislocation*. Cauda epididimis dipisahkan dengan cara memotong bagian proksimal corpus epididimis dan bagian distal vas deferens. Cauda epididimis dimasukkan ke dalam cawan petri berisi 1 ml NaCl 0,9%, bagian proksimal cauda dipotong sedikit dengan gunting lalu cauda ditekan perlahan hingga sekresi cairan epididimis keluar dan tersuspensi dengan NaCl 0,9%.

Diambil 10 ul suspensi sperma dan ditetaskan eosin 1% lalu dilakukan smear dan ditutup dengan kaca penutup untuk kemudian diamati menggunakan mikroskop perbesaran 400x. sperma dihitung hingga berjumlah 200. Adapun penilaian motilitas terbagi menjadi 4 yaitu :

- A. bergerak cepat dan lurus,
- B. bergerak lambat,
- C. bergerak di tempat, dan
- D. tidak bergerak.

$$\text{Rumus \% motilitas} = \frac{A + B}{200} \times 100\%.$$
¹⁰

Semua data akan dilakukan analisis statistik menggunakan aplikasi SPSS dan dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk. Untuk mengetahui signifikansi hasil motilitas tiap kelompok dilakukan analisa Anova one way dan multiple comparison dengan postHoc LSD dengan p<0,05.

HASIL

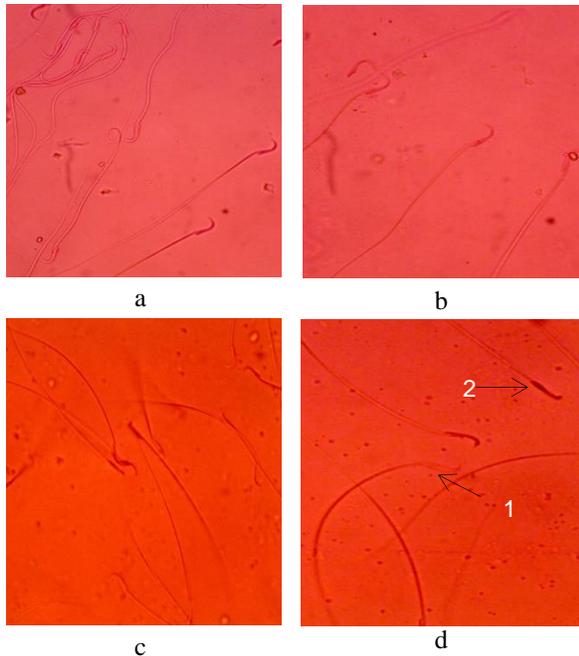
Obat nyamuk bakar dan semprot berpengaruh terhadap motilitas sperma yang dilihat pada tabel 1. Motilitas sperma tikus mengalami penurunan yang diberi paparan obat nyamuk semprot dan bakar dari 20 hari hingga 35 hari. Penurunan signifikan secara statistik adalah pada kelompok tikus yang dipapar obat nyamuk bakar 35 hari.

Tabel 1. Pengaruh obat nyamuk bakar dan semprot pada motilitas sperma di berbagai kelompok tikus

Ulangan	Motilitas sperma (%) pada kelompok				
	Kontrol	Obat semprot 20 hari	Obat semprot 35 hari	Obat bakar 20 hari	Obat bakar 35 hari
1	76	58	38	41	27
2	62	57.5	42	52	36
3	65	52	39.5	43.5	30.5
4	70	59.5	43	54	39
5	80	60	47.5	45.5	35
6	72	60	50	38	25
Rerata	70.83 ^a	57.83 ^b	43.33 ^{c,d}	45.67 ^{d,c}	32.08 ^e
SD	6.71	3.04	4.62	6.2	5.48
SEM	3.88	1.76	2.67	3.61	3.17

Keterangan: a,b,c,d,e superskrip dengan huruf berlainan menunjukkan perbedaan yang signifikan (p<0.05).

Dari hasil pengamatan juga terlihat pada gambar 1 yang menunjukkan sperma pada kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat sperma pada kelompok tikus yang terpapar obat nyamuk semprot dan bakar selama 20 hari jumlahnya lebih banyak dibandingkan kelompok tikus yang terpapar obat nyamuk bakar 35 hari.



Gambar 1. Pengamatan sperma pada kelompok perlakuan obat nyamuk semprot dan bakar. a: paparan obat nyamuk semprot 20 hari, b: paparan obat nyamuk bakar 20 hari, c: paparan obat nyamuk semprot 35 hari, d: paparan obat nyamuk bakar 35 hari. Panah nomor 1 menunjukkan sperma normal dan nomor 2 menunjukkan sperma abnormal dan mati. Pengamatan mikroskop perbesaran 400x.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil motilitas sperma yang diamati menunjukkan penurunan motilitas sperma bergerak lurus dan cepat serta bergerak lambat yang disesuaikan dengan kriteria perhitungan motilitas oleh WHO. Penurunan secara statistik terjadi pada kelompok tikus yang terpapar obat nyamuk semprot dan bakar 20 hari dan 35 hari dibandingkan kontrol. Penurunan motilitas semakin jelas terlihat pada kelompok perlakuan semprot dan bakar 35 hari. Hal ini disebabkan menumpuknya *pyrethroid* yang berada dalam tubuh.

Zat aktif yang terkandung di dalam obat nyamuk bermacam-macam seperti dichlorvos, propoxur, pyrethroid dan diethyltoluamide (DEET) serta bahan kombinasinya. Kebanyakan obat nyamuk di Indonesia mengandung d-allethrin, transfultrin,

bioallethrin, d-phenithrin, proallethrin, cypenothrin atau esbiothrin, yang merupakan turunan pyrethroid. Pyrethroid dikelompokkan ke dalam racun insektisida kelas menengah yang dapat menyebabkan iritasi kulit, mata dan asma. D-allethrin dapat masuk ke dalam tubuh secara inhalasi dalam waktu yang lama dan dapat menyebabkan gangguan paru-paru dan hati.¹¹ Penelitian Kurniati (2012) menunjukkan bahwa paparan obat nyamuk elektrik yang berbahan aktif d-allethrin dapat mempengaruhi fetus mencit (*Mus musculus*). Paparan 4,8,12 jam/hari selama 30 hari menyebabkan reabsorpsi dan kematian fetus mencit.¹²

Pyrethroid dalam obat nyamuk dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas yang dapat merusak membran sel mitokondria. Radikal bebas ini berikatan dengan membran sel dengan mengubah fluiditas, struktur dan fungsi membran. Radikal bebas akan berikatan dengan atom stabil dan mengambil elektron di sekitarnya untuk mempertahankan muatan elektron. Bila semakin banyak paparan pyrethroid yang membuat terjadinya penumpukan radikal bebas sehingga dapat memicu stres oksidatif.¹³

Mitokondria adalah organel penghasil energi dalam bentuk adenosine trifosfat (ATP) Energi untuk motilitas sperma disuplai dalam bentuk ATP oleh mitokondria pada bagian ekor. Apabila terjadi kerusakan membran sel mitokondria akan mempengaruhi persediaan ATP sehingga menjadi sedikit. Kerusakan membran sel mitokondria ini mengakibatkan terganggunya metabolisme sperma yang menyebabkan penurunan motilitas.¹⁴ Oleh sebab itu terjadi penurunan motilitas pada semua kelompok perlakuan dibandingkan kontrol dan semakin signifikan di hari ke 35.

Mitokondria menghasilkan ATP yang diperlukan untuk konversi testosteron dalam sel

Leydig. Shu, 2007 menyatakan bahwa radikal bebas dari pyrethroid mengganggu biosintesis testosteron dengan cara mengurangi pengiriman kolesterol ke mitokondria dan menurunkan konversi kolesterol menjadi pregnenolone yang dikatalisis oleh cytochrome P450 sidechain cleavage (P450scc) yang menyebabkan menurunnya produksi testosteron.¹⁵ Penurunan produksi testosteron akan membuat terganggunya proses spermatogenesis.

Zat pyrethroid menginduksi reactive oxygen species (ROS) di mitokondria dan stres retikulum endoplasma yang akan menginduksi kerusakan DNA sehingga menyebabkan penghentian siklus sel dan penghambatan proliferasi. Hal ini sesuai dengan Zou, 2017 bahwa efek domino yang disebabkan penumpukan ROS akan menginduksi apoptosis di sel Leydig dan sel sertoli.¹⁶

KESIMPULAN

Obat nyamuk semprot dan bakar mengandung zat aktif *pyrethroid* yang berpengaruh terhadap penurunan motilitas sperma. Paparan obat nyamuk semprot dan bakar dalam waktu lama dapat menurunkan motilitas sperma.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hoedjo, R. 2013. Morfologi, Daur Hidup dan Perilaku Nyamuk dalam Parasitologi Kedokteran. Ed.6. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta: Penerbit Gaya Baru.
2. Ariani, R., Kurniati, R., dan Rahmawati, S. 2012. Pengaruh Pemakaian Obat Nyamuk Elektrik Berbahan Aktif D-Allethrin Terhadap Sel Darah Tikus Spargue Dawley (*Mus musculus* L), Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Riset Kesehatan Dasar Riskesdas. Kementerian Kesehatan RI.
4. Yuningtyaswari, Fauzi, B L, Fadhiah, A N, 2016. Pengaruh Pendedahan Obat Nyamuk Spray dan One Push Terhadap Gambaran Histologi Sistem Respirasi (Studi *in vivo* pada Tikus Putih). Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Almahdy, A. Dachriyanus, Maryorie.R., 2014. Uji Efek Teratoge Anti Nyamuk Bakar yang Mengandung Transfluthrin terhadap Fetus Mencit Putih. *Scientia* Vol.2(2): 46-50.
6. Winarni. 2004. Alteration of Rat Reproductive Organ in adulthood caused by the Exposure of Foreign Estrogenic Compounds (Mosquito Insecticides). During early life. Thesis. Semarang: Master Program in Biomedical Science Diponegoro University.
7. Sakr SA dan Azab AE. 2001 Effect of Pyrethroid Inhalation on Testis of Albino Rat. *Journal of Biological Sciences*. 4(2): 498-500.
8. Deepak D, Dinakar S, Anoop K, Abhishek K, dan Neelima S. 2015. Prophylactic Role of Piperine and Curcumin in Allethrin Altered Hematological and Biochemical Parameters in Swiss Albino Mice. *Pharmacologia* 6(8): 396-412.
9. Srivastava,A, M.K.Srivastava, dan Rajendra R. Raizada. 2006. Ninety-Day Toxicity and One-Generation Reproduction Study in Rats Exposed to Allethrin-Based liquid Mosquito Repellent.The *Journal of Toxicological Sciences*. Vol.31:1-7.
10. WHO. 2010. Examination and Processing of Human Semen fifth Edition. WHO Library.
11. Iswara A. 2009. Pengaruh pemberian Antioksidan Vitamin C dan E Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Terpapar Allethrin. [Skripsi]. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Semarang.
12. Kurniati R, Aryani R, Wati L. 2012. Pengaruh pemaparan pralahir obat nyamuk elektrik yang berbahan aktif dallethrin terhadap fetus mencit (*Mus musculus* L). *Mulawarman Scientifie*. 11(2):175
13. Aly HAA, El-beshbishy HA, Banjar ZM. Mitochondrial dysfunction induced impairment of spermatogenesis in LPS-treated rats : Modulatory role of lycopene. *Eur J Pharmacol*.2012;677(1-3):31-8.

14. Zhang Jin, dkk. 2018. PM2.5 Induces Male Reproductive Toxicity Via Mitochondrial Dysfunction, DNA Damage and RIPK1 Mediated Apoptotic Signaling Pathway. *Sci Total Environ.*634:1435-44.
15. Shu-Yun Zhang, dkk.2007.Permethrin May Disrupt Testosterone Biosynthesis via Mitochondrial Membrane Damage of Leydig Cells in Adult Male Mouse. *Journal The Endocrine Society* 148(3):3941–9.
16. Zou L, dkk.2017. Nickel Sulfate Induced Apoptosis Via Activating ROS-Dependent Mitochondria and Endoplasmic Reticulum Stress Pathways in Rat Leydig Cells. *Environ Toxicol.*32(7):1918-26