

**JUMLAH DAN MOTILITAS SPERMATOZOA MENCIT (*Mus musculus L*)
YANG DIPAPARI OBAT NYAMUK ELEKTRIK
BERBAHAN AKTIF *D-ALLETHRIN***

Reni Kurniati, Retno Aryani dan Sartika Ibrahim

Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman
Jl. Barong Tongkok No.4 Kampus Gn. Kelua Samarinda

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah dan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus L.*) yang dipapari obat nyamuk elektrik yang berbahan aktif *d-allevethrin*. Penelitian ini menggunakan 16 mencit jantan dewasa yang berumur kurang lebih 3 bulan, dibagi atas 4 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor mencit. Pembagian kelompoknya adalah kelompok K (kontrol), kelompok P1 (pemaparan 4 jam/hari), kelompok P2 (pemaparan 8 jam/hari) dan kelompok P3 (pemaparan 12 jam/hari). Pemaparan obat nyamuk dilakukan selama 30 hari. Pada hari terakhir perlakuan mencit dibedah untuk diambil spermatozoanya kemudian dilakukan analisa jumlah dan motilitas spermatozoa. Data jumlah spermatozoa dianalisis dengan Anava sedangkan data motilitas dianalisis dengan Chi-kuadrat (χ^2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah dan motilitas spermatozoa mencit tidak terpengaruh secara signifikan oleh lamanya pemaparan obat nyamuk elektrik berbahan aktif *d-allevethrin*.

Kata kunci: *d-allevethrin*, kualitas sperma dan mencit.

PENDAHULUAN

Industri obat nyamuk di Indonesia berkembang pesat karena iklim tropis di Indonesia menyebabkan suburnya perkembangbiakan nyamuk. Hal ini membuat Indonesia menjadi salah satu pasar potensial dalam memasarkan produk pembunuh nyamuk atau obat nyamuk. Hampir setiap rumah tangga memanfaatkan obat nyamuk untuk mengatasi gangguan nyamuk terutama pada musim pancaroba yang ditenggarai banyak berkembangnya nyamuk penyebab demam berdarah (Iswara, 2009).

Saat ini banyak pilihan obat nyamuk yang ada di pasaran. Misalnya berbentuk semprot, bakar, oles maupun elektrik. Kegunaan obat anti nyamuk adalah membunuh dan mengusir nyamuk, bedanya adalah kemasan dan konsentrasi zat aktifnya atau racunnya. Umumnya produk anti nyamuk juga memiliki zat tambahan tertentu berupa pewarna, pengawet serta pewangi. Bahan-bahan tersebut seperti halnya zat aktif juga dapat merugikan kesehatan. Gangguan-gangguan pada organ tubuh manusia akan terjadi jika pemakaian obat nyamuk tidak terkontrol atau dosisnya berlebihan (Fauzan, 2003).

Beberapa zat aktif yang terkandung dalam obat nyamuk antara lain adalah *dichlorvos*, *propoxur*, *pyrethroid* dan *diethyltoluamide* serta bahan kombinasinya. Kebanyakan obat nyamuk yang beredar di Indonesia mengandung bahan berupa *d-allethrin*, *transflutrin*, *bioallethrin*, *prallethrin*, *d-phenothrin*, *cypenothrin* atau *esbiothrin*, yang merupakan turunan *pyrethroid*. *Pyrethroid* dikelompokkan pada racun insektisida kelas menengah, dengan efek dapat mengitasi dan kulit sensitif dan dapat menyebabkan penyakit asma. *D-allethrin* adalah salah satu bahan aktif yang dipakai beberapa jenis/merek obat nyamuk yang memiliki rumus molekul $C_{19}H_{26}O_3$ dan memiliki 8 stereoisomer. *D-allethrin* yang masuk ke dalam tubuh secara inhalasi dalam waktu yang lama, selain akan menyebabkan gangguan paru-paru seperti iritasi juga akan menyebabkan hati tidak mampu untuk melakukan detoksifikasi secara sempurna. Hal ini menyebabkan munculnya metabolit sekunder yang dapat bertindak sebagai radikal bebas. Selanjutnya radikal bebas akan ikut peredaran darah menuju ke seluruh tubuh termasuk testis (Iswara, 2009).

Hasil penelitian (Sakr dan Azab, 2001) menunjukkan bahwa *d-allethrin* dapat menyebabkan perubahan histologis testis, menurunnya berat testis dan berkurangnya diameter tubulus seminiferus. Jika testis mengalami gangguan juga akan berakibat terganggunya spermatogenesis sehingga spermatozoa yang dihasilkan juga akan berkurang.

Bermula dari hasil penelitian di atas yang menyebutkan bahwa *d-allethrin* dapat menyebabkan gangguan pada testis, membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut. Apakah *d-allethrin* yang terkandung dalam obat nyamuk dapat mempengaruhi spermatogenesis dengan indikator jumlah dan motilitas spermatozoa mencit yang dipaparkan dengan durasi waktu yang berbeda.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah dan motilitas spermatozoa mencit yang dipapari obat nyamuk elektrik yang berbahan aktif *d-allethrin* dengan durasi waktu yang berbeda.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan hewan uji 16 ekor mencit jantan. Mencit dikelompokkan dalam 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol dengan ulangan masing-masing 4 ekor mencit. Perlakuan yang diberikan adalah:

Kontrol (K)	: pemaparan 0 jam/hari
Perlakuan 1 (P1)	: pemaparan 4 jam/hari
Perlakuan 2 (P2)	: pemaparan 8 jam/hari
Perlakuan 3 (P3)	: pemaparan 12 jam/hari

Lamanya waktu pemaparan yang diberikan pada perlakuan berdasarkan asumsi, 4 jam pemakaian obat nyamuk hanya untuk mengusir nyamuk sebelum tidur, setelah itu obat nyamuk dimatikan. Satu keping obat nyamuk elektrik efektif untuk pemakaian selama 8 jam, sedangkan untuk 12 jam adalah jika obat nyamuk dipasang sepanjang malam dari pukul 18.00-06.00 WITA. Pemaparan dilakukan selama 30 hari.

2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah obat nyamuk elektrik yang berbahan aktif *d-allethrin*, mencit jantan yang berumur 3 bulan, air, pelet PAR-G, aquades, air hangat, dan garam fisiologis. Alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah kandang mencit berukuran 40 cm x 20 cm x 20 cm, seperangkat alat obat nyamuk, seperangkat alat bedah, hemocytometer, hand counter, mikroskop, gelas benda, kaca penutup, kaca arloji, batang pengaduk, timbangan analitik dan alat tulis.

3. Cara Kerja

Mencit dikelompokkan berdasarkan perlakuan dan ditempatkan di kandang. Kandang kemudian ditempatkan di ruangan yang telah dipasang obat nyamuk elektrik untuk dipapari *d-allethrin* sesuai dengan kelompok perlakuan. Selama pemaparan mencit diberi makan dan minum secara *et libitum*. Pemaparan dilakukan selama 30 hari.

Pada hari terakhir setelah jam pemaparan, mencit dibedah untuk diambil vas deferennya. Kemudian dibuat larutan stok yang akan dianalisa jumlah dan motilitas spermatozoanya dengan cara meletakkan vas deferen dalam kaca arloji yang berisi 1 mL larutan fisiologis (NaCl 0,9%) hangat (37°C), kemudian vas deferennya dipotong kecil-kecil dengan menggunakan gunting kecil. Selanjutnya larutan tersebut diaduk pelan dengan batang pengaduk agar spermatozoanya homogen (Kaspul, 2004).

Untuk menghitung jumlah spermatozoa ditentukan dengan cara mengisap suspensi spermatozoa dengan pipet leukosit sampai tanda 1,0. Pipet yang telah berisi suspensi spermatozoa kemudian diencerkan dengan larutan garam fisiologis sampai tanda 11, dikocok supaya homogen. Sebelum menghitung spermatozoa dibuang agar yang terhitung nanti adalah bagian yang benar-benar mengandung spermatozoa homogen. Suspensi spermatozoa diteteskan di kamar hitung Neubauer, dihitung jumlah spermatozoa pada 16 kotak dibawah mikroskop perbesaran 400 kali. Hasil perhitungan merupakan jumlah spermatozoa dalam 10⁻⁵mL suspensi spermatozoa.

Untuk pengamatan motilitas spermatozoa dapat dilakukan dengan mengamati spermatozoa yang telah ditetesi ke bilik hitung Neubauer dengan perbesaran 400 kali. Motilitas sperma ditentukan dari 100 spermatozoa dalam satu lapang pandang. Motilitas spermatozoa dinilai berdasarkan persen spermatozoa dengan motilitas baik, yaitu spermatozoa yang bergerak lurus ke depan, cepat, lincah dan aktif (Kaspul, 2004).

4. Analisis Data

Jumlah spermatozoa dianalisis dengan ANAVA, jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Sedangkan untuk motilitas spermatozoa dianalisis dengan chi-kuadrat (χ^2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah Spermatozoa

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti pada Tabel 1, dimana dapat diamati bahwa rata-rata jumlah spermatozoa mencit setelah pemaparan obat nyamuk elektrik yang berbahan aktif *d-allethrin* berbeda. Rata-rata jumlah spermatozoa pada kelompok perlakuan P2 (pemaparan 8 jam/hari) paling tinggi dibanding kelompok

perlakuan yang lainnya. Namun setelah dilakukan analisis statistik ternyata tidak ada pengaruh signifikan lama pemaparan obat nyamuk elektrik yang berbahan aktif *d-allethrin* pada setiap perlakuan. Perbedaan rata-rata jumlah spermatozoa tersebut hanya disebabkan oleh variasi jumlah spermatozoa dari masing-masing individu. Selain itu perbedaan rata-rata jumlah spermatozoa yang dihasilkan juga disebabkan karena perbedaan bobot testis dari mencit, sesuai dengan pendapat **Setyadi** (2006) yang menyatakan bahwa perkembangan dan peningkatan produksi sperma merupakan suatu hal yang berjalan seiring dengan perkembangan testis. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran bobot, panjang dan lebar testis.

Tabel 1. Rata-rata jumlah spermatozoa/ 10^{-5} mL suspensi spermatozoa

Perlakuan	Rata-rata jumlah spermatozoa \pm SD
Kontrol	117,5 \pm 55,70
P1 (pemaparan 4jam/hari)	207,25 \pm 136,77
P2 (pemaparan 8 jam/hari)	118,25 \pm 52,58
P3 (pemaparan 12 jam/hari)	120,75 \pm 28,99

Hasil penelitian **Sakr dan Azab** (2001) menunjukkan bahwa *d-allethrin* yang ada pada obat nyamuk dapat menyebabkan perubahan histologi testis, menurunkan berat testis dan berkurangnya diameter tubulus seminiferus. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pengaruh *d-allethrin* tidak sampai menyebabkan terganggunya proses spermatogenesis yang ditunjukkan dengan tidak ada perbedaan signifikan antara semua perlakuan dengan kontrol dalam hal rata-rata jumlah spermatozoa. Terdapat perbedaan perlakuan dengan apa yang dilakukan oleh **Sakr dan Azab** (2001), dimana *d-allethrin* berasal dari obat nyamuk semprot yang disemprotkan sebanyak 1 ml untuk masing-masing individu, 2 kali sehari selama 6 minggu. Sedangkan pada penelitian ini digunakan obat nyamuk elektrik yang pemakaiannya sesuai dengan anjuran produsen satu keping untuk ruangan dengan luas 40 m³.

d-allethrin merupakan senyawa pyrethroid dan bersifat lebih stabil, penguapan sangat minimal sehingga aktivitas residunya cukup lama. Departemen kesehatan pada tahun 1994 telah mengizinkan penggunaan insektisida untuk perumahan dengan kadar kandungan bahan aktif *d-allethrin* sebesar 4,0% (**Marjuki**, 2009). Merek yang digunakan pada penelitian mencantumkan kandungan *d-allethrin* sebanyak 7,8% setiap keping. Lebih tinggi dari seharusnya, namun tidak sampai mempengaruhi jumlah spermatozoa pada hewan uji. Mungkin hal ini disebabkan karena lama pemaparan hanya 1 bulan saja atau mungkin juga karena pemaparan yang dilakukan sesuai anjuran produsen 1 keping untuk luas ruangan 40 m³.

2. Motilitas Spermatozoa

Untuk menentukan hubungan antara perlakuan dengan motilitas aktif spermatozoa digunakan analisis chi-kuadrat (χ^2). Hasil penelitian diperoleh rata-rata persentase spermatozoa aktif masing-masing perlakuan yang ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan persentase rata-rata jumlah sperma yang aktif seiring dengan lama pemaparan, tetapi setelah dianalisis secara statistik menggunakan analisis chi-kuadrat (χ^2) pada α 0,05 didapatkan hasil perhitungan

$\chi_{hitung} > \chi_{tabel}$ (23,96 > 16,919). Hal ini berarti tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara masing-masing perlakuan pemaparan obat nyamuk elektrik yang berbahan aktif *d-allethrin* terhadap persentase sperma aktif.

Tabel 2. Rata-rata persentase jumlah spermatozoa yang aktif

Perlakuan	Spermatozoa aktif (%)
Kontrol	37,25
P1 (pemaparan 4jam/hari)	31,5
P2 (pemaparan 8 jam/hari)	16
P3 (pemaparan 12 jam/hari)	12

WHO dan beberapa ahli berpendapat bahwa motilitas spermatozoa yang dianggap normal adalah apabila 50% atau lebih bergerak maju dengan lambat atau 25 % bergerak maju dengan cepat (Kuswondo, 2002). Dalam penelitian ini motilitas yang diamati adalah spermatozoa gerak maju dengan cepat. Pada kontrol dan P1 (pemaparan 4 jam/hari) rata-rata persentase spermatozoa aktif diatas 25 %, yang berarti termasuk kategori normal. Sedangkan pada P2 (pemaparan 8 jam/hari) dan P3 (pemaparan 12 jam.hari) mempunyai rata-rata persentase spermatozoa aktif di bawah 25 %, sehingga dapat dikategorikan di bawah normal atau kurang baik walaupun secara statistik tidak menunjukkan ada pengaruh signifikan antara masing-masing perlakuan.

Menurut **Toelihere** (1985), hal-hal yang dapat mempengaruhi kualitas spermatozoa antara lain penurunan suhu mendadak (*cold shock*), panas yang berlebihan, bahan kimia atau benda asing lainnya yang dapat menurunkan daya gerak spermatozoa. **Setyadi** (2006) menambahkan, motilitas akan berlangsung dengan baik bila ditopang oleh banyak hal diantaranya adalah morfologi dari spermatozoa itu sendiri. Morfologi yang baik adalah kepala berbentuk 'koma' dengan besaran normal, ekor tidak melingkar ataupun ganda. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut efeknya terhadap morfologi spermatozoa.

Secara esensial spermatozoa terdiri dari kepala yang memberi materi hereditas dan ekor yang mengandung sarana penggerak. Bagian tengah ekor spermatozoa terdiri dari sebelas fibril-fibril dibungkus suatu selubung ekor fibrosa. Bagian utama ekor mengandung sebagian besar mekanisme daya gerak spermatozoa (**Toelihere**, 1985).

Energi untuk motilitas spermatozoa disuplai dalam bentuk adenosin trifosfat yang disintesis oleh mitokondria pada bagian ekor. Sehingga apabila terjadi kerusakan pada membran mitokondria akan dapat mengganggu motilitas spermatozoa (**Faranita**, 2009). Stres oksidatif berperan sebagai mediator kerusakan pada membran plasma, sehingga mengurangi fungsi spermatozoa. *D-allethrin* akan menyebabkan timbulnya radikal bebas yang akan memicu terjadinya stres oksidatif, sehingga akan menyebabkan kerusakan membran mitokondria dan menurunnya motilitas pada spermatozoa.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama pemaparan obat nyamuk elektrik yang berbahan aktif *d-allethrin* tidak signifikan pengaruhnya terhadap jumlah dan motilitasnya terhadap spermatozoa mencit (*Mus musculus* L.)

DAFTAR PUSTAKA

- Faranita, O.V.2009. Kualitas Spermatozoa Pada Tikus Wistar Jantan Diabetes Melitus. Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Fauzan, W. 2003. Jangan remehkan efek negatif obat nyamuk. <http://wijdan-fauzan.blokspot.com>. Diakses hari senin 7 Juni 2010 pukul 12.08 WITA. Samarinda.
- 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.
- Kaspul. 2004. kualitas Spermatozoa Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Setelah Perlakuan Dengan Boraks. *Bioscientiae* Volume 1, Nomor 2.
- Marjuki, M.I.2009. Daya Bunuh Beberapa Obat Nyamuk Bakar Terhadap Kematian Nyamuk *Anopheles aconitus*. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Sark, S.A and Azab, A.E.2001. Effect of Pyrethroid Inhalation on Testis of Albino Rat. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. Vol 4 p: 498-500.
- Setyadi, A.D. 2006. Organ Reproduksi Dan Kualitas Sperma Mencit (*Mus musculus* L.) Yang Mendapat Pakan tambahan Kemangi (*Ocinum Basilium*) Segar. Skripsi Program Studi Teknologi Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Toelihere, M.R.1985. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Penerbit Angkasa : Bandung.