



## Daya Proteksi Ekstrak Tauge Kacang Hijau terhadap Kualitas Spermatozoa dan Kadar Enzim Superoksida Dismutase Mencit yang Terpapar *Transfluthrin*

Yuliyantika<sup>1)</sup>, Retno Sri Iswari<sup>2)</sup>, Aditya Marianti<sup>3)</sup>

<sup>1),2),3)</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

Diterima: 1 Maret 2019  
Disetujui: 30 Maret 2019  
Dipublikasikan: 25  
November 2019

*Keywords: ekstrak tauge, kualitas spermatozoa, SOD transfluthrin*

### Abstract

*Transfluthrin is substance contained in mosquito repellent. Transfluthrin can cause free radical establishment. Bean sprout extract contains antioxidants that have a potential to fight free radical. This research aimed to examine the protective power of bean sprout extract on the quality of spermatozoa and mice SOD levels exposed by transfluthrin. Mice were divided into five groups, namely K was the normal control group, K- was a negative control group, K+ was a positive treatment group. KP1 was a group of mice that were given bean sprout extract dose of 25 mg/20gBB, KP 2 was a group of mice which were given bean sprout extract dose of 50 mg/20gBB. The data obtained were analyzed by oneway Anova confidence followed by the LSD test. Spermatozoa motility test results and SOD levels showed that the negative control group was significantly different from the treatment group. The viability, concentration, morphology tests of spermatozoa were not significantly different between the negative control group and the treatment group. It can be concluded that the addition of bean sprouts extracts in mice exposed to transfluthrin was able to protect the motility of spermatozoa and increase the levels of SOD but were less effective at protecting the concentration, viability and morphology in spermatozoa.*

### Abstrak

*Transfluthrin merupakan salah satu bahan aktif yang terkandung di dalam obat nyamuk. Transfluthrin dalam obat nyamuk dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas. Ekstrak tauge memiliki kandungan antioksidan yang berpotensi melawan radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji daya proteksi ekstrak tauge kacang hijau terhadap kualitas spermatozoa dan kadar SOD mencit yang terpapar *Transfluthrin*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap. Sebanyak 25 ekor mencit jantan galur Balb/c dibagi 5 kelompok, yaitu K: kelompok kontrol normal, K-: kelompok kontrol negatif, mencit di paparan obat nyamuk, K+: kelompok perlakuan positif mencit diberi vitamin E, KP1: kelompok mencit yang diberi ekstrak tauge dosis 25mg/20gBB, KP2: kelompok mencit yang diberi ekstrak tauge dosis 50mg/20gBB. Data yang diperoleh dianalisis dengan Anova satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji statistik motilitas spermatozoa dan kadar SOD menunjukkan kelompok kontrol negatif berbeda nyata dengan kelompok perlakuan dan uji statistik viabilitas, konsentrasi dan morfologi spermatozoa tidak berbeda nyata antara kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pemberian ekstrak tauge pada mencit yang dipapar *transfluthrin* mampu memproteksi motilitas spermatozoa dan meningkatkan kadar SOD tetapi kurang efektif memproteksi konsentrasi, viabilitas dan morfologi spermatozoa.*

© 2019 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung D6 Lt.1 Jl Raya sekaran Gunungpati, Semarang  
E-mail: iswari\_retno@yahoo.com

p-ISSN 2252-6277

e-ISSN 2528-5009

## PENDAHULUAN

Iklim Indonesia yang tropis mengakibatkan perkembangbiakan nyamuk lebih cepat dibandingkan dengan negara yang beriklim subtropis. Hal ini menjadikan lahan subur bagi nyamuk untuk berkembangbiak. Berdasarkan sejumlah penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perubahan iklim global berpengaruh terhadap perubahan risiko penularan penyakit yang disebabkan oleh nyamuk (Nadifa *et al.*, 2016). Oleh karena itu hampir setiap rumah memanfaatkan antinyamuk untuk mengurangi keberadaan nyamuk tersebut. Dari kejadian tersebut maka banyak produsen anti nyamuk yang terus berinovasi membuat anti nyamuk yang banyak diminati oleh masyarakat.

Salah satu kandungan bahan aktif yang terdapat pada anti nyamuk yaitu *transfluthrin*. Penelitian Elia & Rumbajan, (2015) menunjukkan hasil bahwa *transfluthrin* yang terdapat dalam anti nyamuk elektrik, dapat menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa yang terdiri atas penurunan konsentrasi spermatozoa, penurunan motilitas spermatozoa, dan penurunan morfologi spermatozoa normal. *Transfluthrin* dalam obat nyamuk dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas. Apabila radikal bebas tidak dihentikan maka akan merusak membran sel mitokondria. Dalam hal ini sel mitokondria adalah penghasil ATP yang diperlukan untuk biosintesis testosteron dalam sel leydig dalam proses spermatogenesis. Bila mitokondria terganggu atau rusak maka proses spermatogenesis akan mengalami gangguan (Christijanti *et al.*, 2010).

Mengantisipasi kerusakan membran sel sperma akibat radikal bebas, maka diperlukan senyawa antioksidan yang berperan dalam menangkal radikal bebas dengan cara menyumbangkan satu elektronnya kepada radikal bebas, sehingga membuat radikal bebas ini menjadi lebih stabil dan bersifat tidak merusak. Antioksidan adalah senyawa yang melindungi sel melawan radikal bebas, seperti oksigen *singlet*, superoksida, radikal peroksil, radikal hidroksil dan *peroxynitrite*. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan terjadinya kerusakan sel.

Secara normal, tubuh mempunyai strategi yang sistematis untuk memerangi pembentukan radikal bebas atau untuk mempercepat degradasi senyawa tersebut. Salah satunya yaitu sistem pertahanan preventif seperti enzim superoksida dismutase (SOD). Superoksida dismutase merupakan antioksidan pencegah meningkatnya produksi ROS seperti *ion superoxide* ( $O_2^-$ ) dan *ion hydroxyl*, dengan demikian stres oksidatif menurun (Purnomo 2011). Selain antioksidan yang berasal dari dalam tubuh, ada juga antioksidan yang berasal dari luar atau yang biasa dikenal dengan antioksidan eksogen.

Salah satu bahan makanan yang diduga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan eksogen untuk mencegah radikal bebas adalah taugé. Taugé merupakan salah satu bahan makanan yang memiliki banyak senyawa antioksidan yang diperlukan oleh tubuh dalam menangkal radikal bebas. Taugé mengandung senyawa-senyawa antioksidan yaitu fitosterol, vitamin E ( *$\alpha$ -tokoferol*), fenol, dan beberapa mineral (selenium, mangan, tembaga, *zinc*, dan besi). Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat

dihambat (Sayuti & Yenrina, 2015). Berdasarkan hal tersebut maka perlu diteliti pengaruh proteksi ekstrak taugé terhadap kualitas spermatozoa dan kadar enzim superoksida dismutase mencit yang terpapar *transfluthrin*.

## **METODE**

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan sederhana (*posttest randomized control design*). Rancangan penelitian ini menggunakan hewan uji sebanyak 25 ekor mencit (*Mus musculus*) strain *Balb/c*, dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit. Percobaan dilakukan antara bulan Juni-Juli 2018, adaptasi mencit dilakukan selama 1 minggu (7 hari), pada hari ke-8 mencit mulai dipapar dengan *transfluthrin* dengan lama waktu 8 jam/hari dan diberi perlakuan dengan memberikan ekstrak taugé pada kelompok KP 1 dan KP 2, menggunakan vitamin E pada K+ selama 30 hari.

### **Mempersiapkan Hewan Uji**

Mencit berkelamin jantan sebanyak 25 ekor. Kandang mencit lengkap dengan tempat makan dan minum. Pemberian pakan mencit dalam bentuk butiran yang disebar dalam kandang mencit sebanyak 50 g. Mencit dipelihara dalam ruang berventilasi cukup. Kandang dibersihkan secara berkala setiap 2 hari sekali.

### **Membuat Kecambah Taugé**

Kacang hijau direndam di dalam baskom selama satu malam agar mekar, biji yang terapung dibuang. Setelah biji direndam seharian penuh kemudian biji disemai, tempat untuk persemaian dilakukan di ruangan yang lembab dan tidak mendapat sinar matahari secara langsung. Biji yang telah ditiriskan dari air rendamannya kemudian diletakkan di atas tempayan yang sudah dibersihkan. Kecambah yang sudah mulai tumbuh agar tidak mengalami pembusukan kecambah dicuci secara berkala di pagi, siang dan sore hari, setelah dicuci kecambah diletakkan lagi ditempat persemaian, pada hari kedua lakukan proses yang sama seperti pada hari pertama.

### **Membuat Ekstrak Taugé**

Pembuatan ekstrak taugé dilakukan dengan metode dari Diartha *et al.* (2016). Taugé dikeringanginkan, setelah kering taugé diblender sampai halus kemudian dimaserasi dengan etanol 70% dengan perbandingan taugé dan etanol 1:3 lalu didiamkan selama 72 jam. Setelah itu disaring menggunakan tiga lapis kertas saring *Whatman* hingga diperoleh larutan pekat etanol (filtrat). Filtrat kemudian diuapkan dengan *Vacuum Rotary Evaporator* sehingga didapatkan ekstrak taugé dalam bentuk pasta.

### **Menentukan Dosis Ekstrak Taugé dan Vitamin E**

Menurut Maulana (2010) dosis konsumsi vitamin E untuk manusia dewasa dengan berat badan 70kg sebanyak 9,8 g dengan estimasi per gram kecambah mengandung 0,1 mg vitamin E.

$$\text{Dosis} = 9,8 \text{ g} \times 0,0026 = 0,025\text{g} \approx 25\text{mg}$$

sehingga yang disondekan ke mencit dosis I sebesar 25mg/20gBB dan dosis II 50mg/20gBB (2x dosis dosis I).

Dosis Vitamin E (vitamin E murni dalam bentuk serbuk), dengan asumsi bahwa 1 IU (Karyadi 1990) = 0.666 mg. pencegahan untuk manusia = 120 IU /hr = 80 mg/ hari. Dosis konversi untuk mencit =  $0.0026 \times 80 \text{ mg} = 0,2 \text{ mg /hari}$ .

### **Melakukan Penelitian**

Mencit diadaptasikan selama 7 hari, hari ke 8 diberi perlakuan berupa paparan anti nyamuk yang mengandung *transfluthrin* 12,8g/l dengan lama waktu 8jam/hari. Masing-masing kelompok perlakuan diberi ekstrak tauge dosis 25mg/20gBB pada KP 1 dan 50mg/20gBB pada KP 2 serta vitamin E pada K+ selama 1 bulan. Selanjutnya melakukan pembedahan pada mencit dengan cara mencit diinhalasi dengan *cloroform* kemudian dibedah, organ tetsis diambil dan diletakkan pada cawan petri yang berisi NaCl 0,9%. Potong bagian vas deferensnya untuk dijadikan larutan stok untuk menghitung kualitas spermatozoa.

### **Menghitung Kualitas Spermatozoa**

Data yang diambil pada penelitian ini adalah konsentrasi, viabilitas, motilitas dan morfologi spermatozoa. Untuk mengetahui jumlah spermatozoa dilakukan perhitungan di bawah mikroskop. Jumlah spermatozoa dihitung dengan *Hemositometer Improved Neubauer* yang dihisap dengan pipet eritrosit. Sampel spermatozoa yang telah diencerkan. diteteskan pada bilik hitung *Hemositometer Improved Neubauer* tetesan pertama dari pipet dibuang, selanjutnya diteteskan dalam bilik hitung. Pemeriksaan menggunakan mikroskop. Konsentrasi spermatozoa dihitung pada 25 kotak yang diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus jumlah spermatozoa terhitung (s) x pengenceran x 1 ml NaCl =  $s \times 200 \times 1000 = s \times 200.000 = \text{juta/mm}^3$  (Yulianto *et al.*, 2013).

Motilitas spermatozoa dapat diketahui dengan menganalisis sampel sekitar 10-15  $\mu\text{l}$  di bawah mikroskop dengan pembesaran 400 kali. Penghitungan pada motilitas spermatozoa didapat dari pengamatan pada mikroskop. Klasifikasi motil untuk gerakan spermatozoa dilambangkan dengan huruf P (progres) dimana gerakan sperma ini normal dan bergerak maju, sedangkan untuk yang non motil dilambangkan dengan huruf N (non progres) dan I (imotil). Gerakan sperma dengan lambang (N) dikategorikan bahwa sperma bergerak tetapi hanya berputar-putar ditempat yang sama dan lambang (I) dikategorikan bahwa sperma tidak bergerak sama sekali.

Morfologi spermatozoa dapat dilakukan dengan pengamatan dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Spermatozoa dikatakan normal apabila memiliki bentuk sempurna dan bagian-bagiannya lengkap, sedangkan spermatozoa dikatakan abnormal apabila memiliki bentuk yang tidak sempurna dan bagian-bagiannya tidak lengkap. Pengamatan viabilitas spermatozoa dilakukan dengan mengamati 10  $\mu\text{l}$  sampel ditambahkan dengan giemsa dan di buat preparat apusan. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Spermatozoa hidup akan tampak transparan dan yang mati berwarna biru. Nilai viabilitas sperma diperoleh dari presentase sperma yang masih hidup (Yulianto *et al.*, 2013).

## Menguji Kadar SOD

Aktivitas enzim SOD dianalisis menggunakan metode menurut Suarsana *et al.*, (2011) Sebanyak 400 mL larutan kloroform/etanol dingin 37,5/62,5 (v/v) ditambahkan ke dalam 150 mL lisat testis, selanjutnya divorteks selama 3 detik dan disentrifus pada kecepatan 4.400 rpm suhu 4°C selama 10 menit. Sebanyak 50 mL larutan sampel atau baku (kontrol) ditambah 2,9 mL larutan A (campuran larutan *xantin* dan larutan *sitokrom c*) dan divorteks secara perlahan. Selanjutnya ditambah 50 mL larutan B (*xantin oksidase*) dan divorteks secara perlahan. Kemudian absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm (Suarsana *et al.*, 2011).

Rumus perhitungan kadar SOD (%):

$$\frac{(A_{s1} - A_{s3}) - (A_s - A_{s2})}{(A_{s1} - A_{s3})} \times 100\%$$

## Analisis Penelitian

Data yang terdistribusi normal dan homogen dilanjutkan dengan analisis menggunakan *One-way Anova* yaitu mengetahui adanya perbedaan kualitas spermatozoa dan kadar SOD mencit antara kelompok perlakuan yang telah diberikan ekstrak tauge dengan kelompok kontrol dan dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut LSD. Analisis dilakukan dengan menggunakan SPSS 23.0 *for windows* (Dahlan, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsentrasi dan Motilitas Spermatozoa

Konsentrasi dan motilitas spermatozoa diperoleh dari pengamatan dibawah mikroskop, konsentrasi spermatozoa dihitung dari bilik hitung *Neubauer* dan motilitas diamati dari *object glass*. Pemberian ekstrak tauge terhadap kualitas spermatozoa mencit yang terpapar *transfluthrin*, didapatkan rerata konsentrasi dan motilitas spermatozoa seperti pada tabel 1.

**Tabel 1.** Rerata Konsentrasi dan Motilitas Spermatozoa pada setiap Kelompok Perlakuan.

Kelompok	Rerata		Rerata Motilitas	
	Konsentrasi Spermatozoa (juta/ml ejakulat)	P(%)	N(%)	I(%)
K	21,60 ± 6,02 <sup>a</sup>	35,30 ± 13,48 <sup>a</sup>	35.32 ± 8,37 <sup>a</sup>	29.30 ± 13,61 <sup>a</sup>
K (+)	22,20 ± 4,90 <sup>a</sup>	35,96 ± 11,15 <sup>a</sup>	34.64 ± 15,93 <sup>a</sup>	29.32 ± 8,66 <sup>a</sup>
K (-)	13,10 ± 5,69 <sup>b</sup>	31,98 ± 5,07 <sup>a</sup>	38.62 ± 7,68 <sup>a</sup>	29.30 ± 2,80 <sup>a</sup>
KP 1	15,90 ± 3,50 <sup>a</sup> <sup>b</sup>	44,62 ± 18,35 <sup>ab</sup>	35.98 ± 12,99 <sup>a</sup>	19.28 ± 9,82 <sup>ab</sup>
KP 2	14,60 ± 4,82 <sup>ab</sup>	55,96 ± 14,76 <sup>b</sup>	26.64 ± 10,65 <sup>a</sup>	17.30 ± 4,35 <sup>b</sup>

Pada penghitungan konsentrasi spermatozoa menunjukkan antara kelompok K berbeda dengan kelompok K- dan KP 2 dan tidak berbeda nyata dengan kelompok K+ dan KP 1 sedangkan kelompok K- tidak berbeda nyata dengan kelompok KP 1 dan KP 2 (Tabel 1), sehingga jika dibandingkan dengan

kelompok kontrol ekstrak tauge kurang efektif menangkal radikal bebas yang disebabkan oleh *transfluthrin* dalam anti nyamuk. Stres oksidatif mengakibatkan kerusakan endotel pembuluh darah dan menyebabkan mikroangiopati yang dapat menghambat proses spermatogenesis pada organ testis tidak sempurna akibat adanya gangguan nutrisi dari pembuluh darah ke jaringan-jaringan pembentuk spermatozoa. Stres oksidatif juga dapat mengganggu jalur *hypothalamus pituitary gonad axis* sehingga pengeluaran hormon menjadi tidak normal. Selain itu juga dapat mengganggu respirasi sel sehingga merusak membran mitokondria dan menyebabkan hilangnya fungsi potensial membran mitokondria. Potensial membran mitokondria yang hilang mengakibatkan kebocoran membran sehingga terjadi depolarisasi membran dan pengaktifan *apoptotic factor* yang akan menginduksi terjadinya proses *apoptosis*, sehingga memicu jalur *apoptosis* intrinsik akibat kerusakan yang ditimbulkan dan menurunkan produksi spermatozoa akibat penurunan hormon pembentuk. Hal ini merupakan salah satu faktor yang mendasari berkurangnya konsentrasi spermatozoa (Adelati *et al.*, 2016).

Pada motilitas spermatozoa didapatkan data yang menunjukkan kelompok KP 2 berbeda dengan kelompok K, K+, K- dan tidak berbedanya nyata dengan kelompok KP 1 (Tabel 1). Ini membuktikan bahwa pemberian antioksidan berupa ekstrak tauge mampu menangkal radikal bebas sehingga mampu mempertahankan motilitas spermatozoa dengan menghambat pengrusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dari *transfluthrin* dalam anti nyamuk. Vitamin E yang terdapat pada ekstrak tauge mampu menangkal radikal bebas karena vitamin E berfungsi sebagai keseimbangan intraseluler dan sebagai antioksidan. Vitamin E merupakan salah satu antioksidan yang kuat untuk menghentikan reaksi berantai ini, karena vitamin E banyak terdapat di membran sel maka vitamin E mampu menangkal radikal bebas yang akan merusak membran sel yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh (Siswanto *et al.*, 2013).

### Viabilitas dan Morfologi Spermatozoa

Pemberian ekstrak tauge terhadap kualitas spermatozoa mencit yang terpapar *transfluthrin*, pada pengamatan viabilitas dan sel spermatozoa yang normal dan abnormal dilihat dari bawah mikroskop dengan perbesaran 400x, didapatkan hasil seperti pada tabel 2.

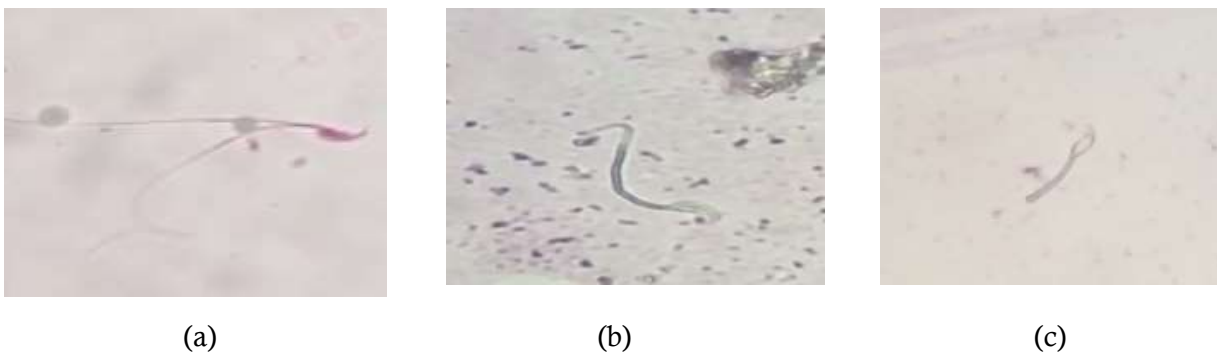
**Tabel 2.** Rerata viabilitas dan sel spermatozoa yang Normal dan Abnormal pada setiap Kelompok Perlakuan.

Kelompok	Rerata Viabilitas (%)		Rerata Morfologi (%)	
	Hidup	Mati	Normal	Abnormal
K	87,20 ± 9,14 <sup>a</sup>	5,60 ± 1,43 <sup>a</sup>	94,40 ± 3,20 <sup>a</sup>	5,60 ± 3,20 <sup>a</sup>
K+	68,20 ± 7,85 <sup>b</sup>	4,00 ± 0,70 <sup>ab</sup>	96,40 ± 1,14 <sup>a</sup>	3,60 ± 1,14 <sup>a</sup>
K-	68,60 ± 4,21 <sup>bc</sup>	16,40 ± 3,54 <sup>c</sup>	83,60 ± 7,92 <sup>b</sup>	16,40 ± 7,92 <sup>b</sup>
KP 1	71,20 ± 7,39 <sup>bc</sup>	11,00 ± 1,58 <sup>ac</sup>	89,20 ± 3,49 <sup>abc</sup>	10,80 ± 3,49 <sup>abc</sup>
KP 2	77,80 ± 6,90 <sup>abc</sup>	10,00 ± 2,07 <sup>ab</sup>	90,00 ± 4,63 <sup>abc</sup>	10,00 ± 6,63 <sup>abc</sup>

Pada pengamatan viabilitas spermatozoa yang hidup kelompok K tidak berbeda nyata dengan KP 2, serta berbeda nyata dengan K+, K- dan KP 1, sedangkan KP2 tidak berbeda nyata dengan semua

kelompok (K, K+, K- dan KP 1). Pada pengamatan sperma yang mati kelompok K berbeda nyata dengan K- dan tidak berbeda nyata dengan kelompok K+, KP 1 dan KP 2. Kelompok K- tidak berbeda nyata dengan kelompok KP 1 dan berbeda nyata dengan kelompok K, K+ dan Kp 2 (Tabel 2). Berdasarkan hasil tersebut ekstrak tauge kurang efektif dalam menangkal radikal bebas yang disebabkan oleh *transfluthrin* yang terdapat pada dari anti nyamuk, hal ini ditunjukkan dari hasil antara kelompok perlakuan tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol negatif. Pada dasarnya kandungan vitamin E pada tauge merupakan antioksidan yang diperlukan untuk menjaga kesuburan laki-laki terutama melindungi sel-sel sperma dari kerusakan yang diakibatkan radikal bebas. Vitamin E sangat penting bagi sistem reproduksi. Vitamin E mendukung produksi sperma dan hormon-hormon seks serta mencegah kerusakan DNA sperma. Kerusakan pada DNA sperma dapat menyebabkan infertilitas, kekurangan vitamin E juga berpengaruh pada turunnya produksi enzim dan hormon-hormon kunci yang bertanggungjawab pada pembentukan sperma Vitamin E sebagai antioksidan dapat mencegah kerusakan DNA sperma (Dewantari, 2013).

Pengamatan sperma yang normal dan abnormal didadap data kelompok K tidak berbeda nyata dengan kelompok K+, KP 1 dan KP 1 serta berbeda nyata dengan K-, sedangkan K- tidak berbeda nyata dengan KP1 dan KP2 (Tabel 2). Morfologi spermatozoa mencit terpapar *transfluthrin* yang diamati pada sperma yang normal ditemukan sedikit kelainan pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (K-) tetapi ekstrak tauge ini juga kurang efektif dalam menangkal radikal bebas dari *transfluthrin* hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian seperti halnya pada pengamatan konsentrasi dan viabilitas spermatozoa. Sedangkan pada pengamatan sperma yang abnormal kelainan tertinggi didapat pada kelompok kontrol negatif (K-). Pemberian ekstrak tauge mampu menangkal radikal bebas yang masuk kedalam tubuh sehingga mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas. Reaksi radikal bebas yang dihambat oleh antioksidan (ekstrak tauge) memperlancar tahapan spermatogenesis. Proses spermatogenesis dikendalikan oleh sistem hormonal, vitamin E juga berfungsi untuk mendukung peran enzim *sitokrom P450* mensintesis kolesterol untuk pembentukan hormon reproduksi (Pamungkas 2013). Berikut contoh sperma yang abnormal.



**Gambar 1.** Morfologi sperma yang abnormal. a) Sperma yang memiliki dua ekor. b) Sperma dengan ekor pendek. c) Sperma tanpa ekor.

Bentuk sperma yang abnormal disebut juga dengan *teratozoospermia*. Penyebab dari *teratozoospermia* yakni akibat akumulasi mutasi mtDNA (DNA mitokondria). Seperti yang diketahui mitokondria merupakan sumber energi bagi sperma. Mutasi gen nDNA yang mengkode *mitochondrial voltage-dependent anion channel 3* (Vdac3) pada membran luar mitokondria, menyebabkan abnormalitas pada bagian flagela yang mengganggu motilitas sperma selama transit ke epididimis (Utami, 2009). Hal ini sesuai dengan gambar 1., yang mana rata-rata memiliki bentuk flagel yang tidak normal.

### Pengujian kadar SOD

Pemberian ekstrak tauge terhadap kadar SOD mencit yang terpapar *transfluthrin*, didapatkan rerata kadar SOD seperti pada tabel 3.

**Tabel 3.** Rerata Kadar SOD pada setiap Kelompok Perlakuan.

Kelompok	Rerata kadar SOD (%)
K	90,63 ± 4,41 <sup>a</sup>
K+	85,10 ± 3,36 <sup>a</sup>
K-	21,27 ± 3,36 <sup>b</sup>
KP 1	55,32 ± 5,82 <sup>c</sup>
KP 2	60,85 ± 4,89 <sup>c</sup>

Supeksida dismutase (SOD) merupakan enzim antioksidan yang berperan dalam mengkatalis perubahan ion superoksida yang merupakan radikal bebas menjadi hidrogen peroksida. Aktivitas antioksidan enzimatis sangat dipengaruhi oleh asupan antioksidan non enzimatis (Prastuti & Sunarti, 2012). Penelitian ini membuktikan bahwa pemberian ekstrak tauge dapat meningkatkan aktivitas SOD dalam tubuh. Ketika aktivitas SOD tinggi maka radikal bebas dalam tubuh akan diperangi sehingga kerusakan sel maupun DNA dapat dicegah. kadar SOD pada mencit normal sebesar 90,63 ± 4,41% (Tabel 3). Hal ini didukung penelitian Sandhiutami *et al.*, (2016) bahwa tikus normal memiliki kadar SOD sebesar 89,00±6,43%. Dapat dikatakan bahwa hasil yang diperoleh dari penelitian ini kadar SOD pada testis mencit dalam batas normal. Mekanisme kerja vitamin E sebagai antioksidan eksogen mampu berinteraksi dengan radikal bebas pada kondisi stres dengan menjadi ion hidrogen radikal bebas sehingga molekul radikal bebas lebih stabil. Hal ini menyebabkan jumlah unit SOD didalam tubuh tetap terjaga karena SOD lebih mudah untuk mengkatalisis reaksi radikal superoksida menjadi produk lain yang lebih stabil.

*Transfluthrin* dalam anti nyamuk dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas. Radikal bebas yang tidak dihentikan akan merusak membran mitokondria yang merupakan sumber pengasil ATP yang nantinya digunakan untuk proses spermatogenesis. Hal ini seperti pada penelitian Trisnawelda *et al.*, (2017) dengan menggunakan turunan pyretroid yaitu *allethrin*, *allethrin* merupakan sumber radikal bebas eksogen. *Allethrin* bersifat lipofilik sehingga dapat masuk jaringan termasuk sistem saraf dan modifikasi



susunan membran lipid bilayer yang mengakibatkan kerusakan dan ketidakstabilan membran. Saat oksigen menerima satu elektron, terbentuk radikal superoksida yang jika menerima satu elektron lagi tereduksi menjadi hidrogen peroksida.

Hidrogen peroksida tergolong pada ROS yang berperan sebagai agen oksidasi yang dapat menerima satu elektron dan membentuk radikal hidroksil. Radikal hidroksil merupakan mediator penting penyebab kerusakan struktur sel, asam nukleat, lipid dan protein. Sintetis *pyretroid* seperti *transfluthrin*, *permethrin*, *cypermethrin*, dan *deltamethrin* adalah pestisida/insektisida yang paling umum digunakan. Penggunaan turunan *pyretroid* dapat mengakibatkan penurunan jumlah hormon reproduksi, jumlah sperma dan motilitas. *Pyretroid* selain dapat mengurangi jumlah sperma juga dapat meningkatkan sperma yang abnormal. Sementara itu berkurangnya motilitas spermatozoa dapat dikaitkan dengan ketidakmampuan androgen yang menyebabkan anorgasmia pada fungsi testis yang bertanggung jawab mengubah aktivitas enzim ketika spermatogenesis (Iwuanyanwu *et al.*, 2016).

Antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh untuk mencegah kerusakan sel, protein dan lemak yang diakibatkan radikal bebas dengan cara menyumbangkan elektron hidrogen kepada radikal bebas yang bersifat reaktif agar lebih stabil. Antioksidan yang digunakan pada penelitian ini adalah antioksidan alami yang terdapat dalam taugé. didalam taugé terdapat kandungan vitamin E yang sesuai dengan penelitian Kim *et al.*, (2014) setiap 1 gram pada taugé mengandung vitamin E sebesar 0,15 mg *tocopherol*. Vitamin E merupakan salah satu antioksidan yang kuat untuk menghentikan reaksi berantai ini, karena vitamin E banyak terdapat di membran sel maka vitamin E mampu melindungi radikal bebas yang akan merusak membran sel yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh (Siswanto *et al.*, 2013).

Dari penelitian yang telah dilakukan, paparan anti nyamuk elektrik 8 jam/perhari selama 30 hari mempengaruhi kualitas spermatozoa dan kadar SOD mencit. Berdasarkan dari hasil uji lanjut masing-masing kelompok yang diberi perlakuan ekstrak taugé hasilnya tidak berbeda nyata antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan pada pengamatan konsentrasi, viabilitas dan morfologi spermatozoa, sedangkan pada pengamatan motilitas spermatozoa antara kelompok kontrol negatif berbeda nyata dengan kelompok perlakuan. Oleh karena itu kualitas spermatozoa mengalami peningkatan tetapi kurang efektif memproteksi konsentrasi, viabilitas, dan morfologi spermatozoa tetapi efektif dalam memproteksi motilitas spermatozoa dan kadar SOD yang juga mengalami peningkatan.

*Transfluthrin* masuk ke dalam tubuh dengan proses inhalasi. Di dalam paru-paru akan mengikat membran alveolus yang nantinya akan berikatan juga dengan sel darah dan diedarkan ke seluruh sel tubuh terutama pada hati, ginjal, dan sistem saraf. Apabila terakumulasi dalam waktu yang lama selain mengakibatkan gangguan paru-paru juga dapat mengganggu poses detoksifikasi hati secara sempurna. Hal ini menyebabkan munculnya metabolit sekunder yang dapat bertindak sebagai radikal bebas. Radikal bebas ini terbentuk akibat dari senyawa turunan *pyretroid* yang mengoksidasi membran sel yang tersusun dari asam lemak sehingga terbentuk lipid peroksida. Hal ini sesuai dengan penelitian Madhubabu & Yenugu, (2012) yang menyatakan radikal bebas yang diakibatkan oleh *allethrin* juga dapat meningkatkan

LPO (*Lipid Peroksida*) dalam saluran reproduksi tikus jantan yang terpapar senyawa *pyrethroid*. Selain itu juga terdapat lipid peroksida pada testis akibat akumulasi *allethrin* yang terus menerus dalam waktu yang lama sehingga mengakibatkan tingginya radikal bebas pada membran lipid.

Pemberian ekstrak tauge dengan dosis 25mg/20g BB dan 50mg/20g BB serta vitamin E (sebagai pembanding) efektif memproteksi kualitas spermatozoa seperti motilitas dan meningkatkan kadar SOD tetapi kurang efektif dalam memproteksi konsentrasi, viabilitas dan mengurangi kealihan morfologi. Seperti penelitian Christijanti *et al.*, (2010) menyatakan Vitamin E memiliki kemampuan untuk menghentikan lipid peroksida dengan menyumbangkan satu atom hidrogen dari gugus OH pada lipid peroksil yang bersifat radikal agar menjadi vitamin E yang kurang reaktif dan tidak merusak.

## SIMPULAN

Pemberian ekstrak tauge dosis 25mg/20gBB dan 50 mg/20gBB efektif memproteksi motilitas spermatozoa dan meningkatkan kadar SOD tetapi kurang efektif untuk memproteksi konsentrasi, viabilitas dan morfologi spermatozoa pada mencit yang terpapar *transfluthrin*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelati, S., Juniarto, A.Z., & Miranti, I.P. (2010). Histopatologi spermatogenesis testis tikus Wistar diabetes melitus. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), 1760-1769.
- Christijanti W., Utami, N.R., & Iswara, A. (2010). Efek pemberian antioksidan vitamin C dan E terhadap kualitas spermatozoa tikus putih terpapar *allethrin*. *Biosaintifika*, 2(1), 18-26.
- Dahlan, M.S. (2014). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Dewantari, N.M. (2013). Peranan gizi dalam kesehatan produksi. *Jurnal Skala Husada*, 10(2), 220-221.
- Diartha, I.W.W., Sudatri, NW., & Setyawati, I. (2016). Pengaruh pemberian ekstrak tauge ditambah madu terhadap kualitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus L.*). *Jurnal Simbiosis*, 4(1), 1-5.
- Elia, S.L., & Rumbajan, J.M. (2015). Kualitas spermatozoa tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) setelah pemaparan obat nyamuk elektrik berbahan aktif *transfluthrin*. *Jurnal e-Biomedik*, 3(1), 274-279.
- Iwuanyanwu, K.C.P., Udowelle, N.A., & Okereke, C.J. (2016). Testicular toxicity and sperm quality following exposure to Solignum: A permethrin-containing wood preservative in adult male Wistar rats. *Journal of Interdisciplinary Histopathology*, 4(1), 13-16.
- Kim, E.H., Yun, J.Y., Yang, Y.S., Lee, J.H., Kim, S.H., Nagella, P. & Chung, I.M. (2014). Comparisson of tocopherols composition in mung bean (*Vigna radiata* (L). Wilezeck) germplas of asia. *AJCS*, 8(3), 430-434.
- Madhubabu, G., & Yenugu, S. (2012). Effect of continuous inhalation of *allethrin*-based mosquito coil smoke in the male reproductive tract of rats. *Informa Healthcare*. 24(1-4): 143-152.
- Maulana. (2010). *Pengaruh ekstrak tauge (Phaseolus radiatus) terhadap kerusakan sel ginjal mencit (Mus musculus) yang diinduksi parasetamol*. [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran-Universitas Sebelas Maret.
- Nadifa, F., Muhajir, N.F., Arisandi, D., & Lobo, M.D. (2016). Identifikasi larva nyamuk pada tempat penampungan air di Padukuhan Dero Condong Catur Kabupaten Sleman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 172-178.
- Pamungkas, W. (2013). Aplikasi vitamin E dalam pakan: kebutuhan dan peranan untuk meningkatkan reproduksi, sistem imun, dan kualitas daging pada ikan. *Media Akuakultur*, 8(2), 145-150.
- Prastuti, B. & Sunarti, (2012). Pengendalian *superoxide dismutase* (SOD) dan *nitrit oxide* (NO) pada penderita DMT2 dengan emping garut (*Maranta arundinacea* Linn) sebagai makanan selingan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 8(3), 118-125.
- Purnomo, M. (2011). Asam laktat dan aktivitas SOD eritrosit pada fase pemulihan setelah latihan submaksimal. *Jurnal Media Ilmu Keolahraagaan Indonesia*, 1(2), 155-170.

- Sandhiutami, N. M. D., Desmiaty, Y., & Anbar, A. (2016). Efek antioksidan ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L) terhadap aktivitas enzim *superoksida dismutase* dan kadar *malondialdehid* pada mencit stress oksidatif dengan perenangan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(1), 26-32.
- Sayuti, K & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan, alami dan sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Siswanto, Budisetyawati & Ernawati, F. (2013). Peran beberapa zat gizi mikro dalam sistem imunitas. *Gizi Indonesia*, 36(1), 57-64.
- Suarsana, I.N., Utama I.H., Agung, I.G., & Suartini. (2011). Pengaruh hiperglikemia dan vitamin E pada kadar malondialdehida dan enzim antioksidan intrasel jaringan pankreas tikus. *MKB*, 43(2), 72-76.
- Trisnawelda, K., Yerizel, E. & Irawati, L. (2017). Pengaruh lama pemaparan obat nyamuk elektrik-mat berbahan aktif *allethrin* terhadap aktivitas katalase tikus. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(1), 55-60.
- Utami, S. (2009). Etiologi infertilitas pada pria akibat dari mutasi DNA mitokondria (mtDNA). *JKM*, 9(1), 85-94.
- Yulianto, R.A., Isnaeni, W., Susanti, R. (2013). Pengaruh pemberian vitamin E terhadap kualitas sperma tikus putih yang dipapar timbal. *Unnes Journal Life Science*, 2(2), 92-99.
- Adelati, S., Juniarto, A.Z., & Miranti, I.P. (2010). Histopatologi spermatogenesis testis tikus Wistar diabetes melitus. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), 1760-1769.
- Christijanti W., Utami, N.R., & Iswara, A. (2010). Efek pemberian antioksidan vitamin C dan E terhadap kualitas spermatozoa tikus putih terpapar *allethrin*. *Biosaintifika*, 2(1), 18-26.
- Dahlan, M.S. (2014). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Dewantari, N.M. (2013). Peranan gizi dalam kesehatan produksi. *Jurnal Skala Husada*, 10(2), 220-221.
- Diarta, I.W.W., Sudatri, NW., & Setyawati, I. (2016). Pengaruh pemberian ekstrak tauge ditambah madu terhadap kualitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus* L.). *Jurnal Simbiosis*, 4(1), 1-5.
- Elia, S.L., & Rumbajan, J.M. (2015). Kualitas spermatozoa tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) setelah pemaparan obat nyamuk elektrik berbahan aktif *transfluthrin*. *Jurnal e-Biomedik*, 3(1), 274-279.
- Iwuanyanwu, K.C.P., Udowelle, N.A., & Okereke, C.J. (2016). Testicular toxicity and sperm quality following exposure to Solignum: A permethrin-containing wood preservative in adult male Wistar rats. *Journal of Interdisciplinary Histopathology*, 4(1), 13-16.
- Kim, E.H., Yun, J.Y., Yang, Y.S., Lee, J.H., Kim, S.H., Nagella, P. & Chung, I.M. (2014). Comparisson of tocopherols composition in mung bean (*Vigna radiata* (L). Wilezeck) germplas of asia. *AJCS*, 8(3), 430-434.
- Madhubabu, G., & Yenugu, S. (2012). Effect of continuous inhalation of *allethrin*-based mosquito coil smoke in the male reproductive tract of rats. *Informa Healthcare*. 24(1-4): 143-152.
- Maulana. (2010). *Pengaruh ekstrak tauge (Phaseolus radiatus) terhadap kerusakan sel ginjal mencit (Mus musculus) yang diinduksi parasetamol*. [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran-Universitas Sebelas Maret.
- Nadifa, F., Muhajir, N.F., Arisandi, D., & Lobo, M.D. (2016). Identifikasi larva nyamuk pada tempat penampungan air di Padukuhan Dero Condong Catur Kabupaten Sleman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 172-178.
- Pamungkas, W. (2013). Aplikasi vitamin E dalam pakan: kebutuhan dan peranan untuk meningkatkan reproduksi, sistem imun, dan kualitas daging pada ikan. *Media Akuakultur*, 8(2), 145-150.
- Prastuti, B. & Sunarti, (2012). Pengendalian *superoxide dismutase* (SOD) dan *nitrit oxide* (NO) pada penderita DMT2 dengan emping garut (*Maranta arundinacea* Linn) sebagai makanan selingan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 8(3), 118-125.
- Purnomo, M. (2011). Asam laktat dan aktivitas SOD eritrosit pada fase pemulihan setelah latihan submaksimal. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 1(2), 155-170.
- Sandhiutami, N. M. D., Desmiaty, Y., & Anbar, A. (2016). Efek antioksidan ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L) terhadap aktivitas enzim *superoksida dismutase* dan kadar *malondialdehid* pada mencit stress oksidatif dengan perenangan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(1), 26-32.
- Sayuti, K & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan, alami dan sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Siswanto, Budisetyawati & Ernawati, F. (2013). Peran beberapa zat gizi mikro dalam sistem imunitas. *Gizi Indonesia*, 36(1), 57-64.
- Suarsana, I.N., Utama I.H., Agung, I.G., & Suartini. (2011). Pengaruh hiperglikemia dan vitamin E pada kadar malondialdehida dan enzim antioksidan intrasel jaringan pankreas tikus. *MKB*, 43(2), 72-76.

- Trisnawelda, K., Yerizel, E. & Irawati, L. (2017). Pengaruh lama pemaparan obat nyamuk elektrik-mat berbahan aktif *allethrin* terhadap aktivitas katalase tikus. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(1), 55-60.
- Utami, S. (2009). Etiologi infertilitas pada pria akibat dari mutasi DNA mitokondria (mtDNA). *JKM*, 9(1), 85-94.
- Yulianto, R.A., Isnaeni, W., Susanti, R. (2013). Pengaruh pemberian vitamin E terhadap kualitas sperma tikus putih yang dipapar timbal. *Unnes Journal Life Science*, 2(2), 92-99.