

## Pengaruh Filtrat Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus*) terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) yang Terpapar Asap Rokok

*The Influence of Cosmos Caudatus Leaves Filtrate Against on Spermatozoa Quality of Male Mice (Mus Musculus) Exposed By Cigarette*

Naning Dwi Lestari \*, Tjandrakirana, Yuni Sri Rahayu

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

\*e-mail: [naningdwilestari57@yahoo.com](mailto:naningdwilestari57@yahoo.com)

### ABSTRAK

Asap rokok mengandung komponen gas yang berpotensi menimbulkan radikal bebas yang dapat merusak kualitas spermatozoa sehingga dibutuhkan antioksidan flavonoid jenis kuersetin yang dapat mengurangi aktivitasnya dalam sel. Salah satunya yang mengandung zat tersebut yaitu daun kenikir (*Cosmos caudatus*), karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji bahwa filtrat daun kenikir berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa setelah terpapar asap rokok. Jenis penelitian ini adalah eksperimental menggunakan *posttest design*, dengan jumlah sampel 60 ekor mencit jantan dengan menggunakan filtrat daun kenikir yang dibedakan dosis yaitu K0 (kontrol normal), K1 (kontrol terpapar asap rokok), P1 (terpapar asap rokok + 3,0 mL/hari), P2 (terpapar asap rokok + 3,5 mL/hari), dan P3 (terpapar asap rokok + 4,0 mL/hari) dan diulang 4 kali. Asap rokok dipapar selama 20 hari dan pemberian filtrat daun kenikir selama 10 hari. Data dianalisis dengan uji ANOVA satu arah dan uji duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa filtrat daun kenikir berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa dilihat dari motilitas dan viabilitas spermatozoa dengan dosis terbaik yaitu 4,0 mL/hari, dengan motilitas  $33,07 \pm 3,22$  menjadi  $79,00 \pm 2,96$  dan viabilitas  $36,17 \pm 4,68$  menjadi  $79,75 \pm 2,35$ . Simpulan penelitian ini adalah filtrat daun kenikir berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa.

**Kata kunci:** asap rokok; daun kenikir; kualitas spermatozoa

### ABSTRACT

Cigarette smoke contains gaseous components that potential cause free radicals, potentially damage sperm quality. One of flavonoid antioxidant, quercetin types, which reduce its activity the cell. One of them containing the substance were *Cosmos caudatus* leaves, therefore it is necessary as proven that the *Cosmos caudatus* leaves have the ability to increase spermatozoa quality after exposed by cigarette smoke. This experimental was conducted by a *posttest design* with a sample of 60 male mice used *Cosmos caudatus* leaves filtrate were distinguished with a dose that is five treatments: K0 (normal control), K1 (exposed to cigarette smoke control), P1 (exposed to cigarette smoke+3.0 mL/day), P2 (exposed to cigarette smoke+3.5 mL/day), and P3 (exposed to cigarette smoke+4.0 mL/day) and 4 repetitions. Cigarette smoke exposed for 20 days and given leaves filtrate of *Cosmos caudatus* for 10 days. Data were analyzed by one-way ANOVA and Duncan test. The results indicated that *Cosmos caudatus* filtrate influence spermatozoa quality, was shown motility and viability that the best dose was 4.0 mL/day, motility of  $33.07 \pm 3.22$  become  $79.00 \pm 2.96$  and viability of  $36.17 \pm 4.68$  become  $79.75 \pm 2.35$ . The conclusion was the leaves filtrate of *Cosmos caudatus* influence the quality of spermatozoa.

**Key words:** cigarette smoke; leaves of *Cosmos caudatus*; the quality of spermatozoa

### PENDAHULUAN

Merokok merupakan salah satu gaya hidup dan kebiasaan yang sudah membudaya dikalangan masyarakat yang dapat mengakibatkan masalah kesehatan. Jumlah angka kematian akibat merokok, apabila tetap berlanjut diperkirakan sekitar 10.000.000 orang per tahun pada tahun 2020, dan 70% diantaranya akan terjadi di negara-negara berkembang di berbagai belahan dunia (WHO, 2008).

Asap rokok mengandung nikotin, tar, karbon monoksida, karbondioksida, oksida dari nitrogen, senyawa hidrokarbon, benzopiren, cadmium, senyawa *Polynuclear aromatic hydrogen* (PAH), dan hidrogen peroksida yang

menyebabkan oksidasi sehingga meningkatkan produksi radikal bebas (Batubara dkk., 2013). Radikal bebas berlebih menyebabkan stress oksidatif. Stress oksidatif merupakan kondisi peningkatan ROS yang menyebabkan kerusakan sel dan jaringan (Shafie, 2011). Kadar ROS yang berlebih dapat menurunkan motilitas, morfologi normal, dan menurunkan kapasitas penetrasi spermatozoa dengan oosit, serta menurunkan fertilitas (Astuti, 2009).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kandungan asap rokok memberikan pengaruh negatif terhadap spermatozoa. Berdasarkan penelitian Sitohan dkk (2015) asap rokok menyebabkan kadar peroksidasi lipid meningkat

yang berakibat pada kerusakan DNA dan protein. Spermatozoa mengandung *Poly unsaturated fatty acid* (PUFA) yang sangat rentan terhadap *Reactive oxygen species* (ROS) sehingga mengakibatkan terjadinya fragmentasi DNA dan kerusakan peroksidatif membran sel spermatozoa sehingga menyebabkan kematian sel. Hal ini ditunjukkan dengan menurunnya konsentrasi dan morfologi spermatozoa. Penelitian yang dilakukan Musfiroh (2012) menunjukkan bahwa pemaparan asap rokok 2 batang per hari menyebabkan penurunan kadar hormon testosteron sehingga berakibat pada terganggunya proses spermatogenesis.

Tumbuhan mengandung antioksidan yang berperan meminimalisir kadar radikal bebas, salah satunya yaitu tanaman kenikir (*Cosmos caudatus*). Daun kenikir mengandung senyawa aktif flavonoid, kuersetin, vitamin C, vitamin E. Pada analisis kandungan filtrat daun kenikir mengandung vitamin C sebesar 1,250 ppm (hasil pemeriksaan laboratorium). Flavonoid bersifat antioksidan potensial untuk mencegah pembentukan radikal bebas (Nurlela, 2015). Kuersetin juga memiliki kemampuan menghambat stress oksidatif akibat radikal bebas (Suhardinata, 2015). Vitamin C bersifat hidrofilik (larut air) yang memiliki peran dalam sitosol dan menjaga integritas membran sel, terutama sel spermatozoa. Salah satu akibat dari radikal bebas yang dihasilkan asap rokok adalah menyebabkan peroksidasi lipid membran sel dan merusak organisasi membran sel. Peroksidasi lipid yang terjadi terus menerus akan mengakibatkan hilangnya fungsi seluler secara total (Evans dkk., 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh filtrat daun kenikir terhadap kualitas spermatozoa mencit yang terpapar asap rokok

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan menggunakan *post test design* yang terbagi menjadi 5 perlakuan dan 4 pengulangan. Tempat pemeliharaan dan perlakuan di *Green house* C10, Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya. Tempat pembuatan preparat dan pengujian kualitas spermatozoa di Laboratorium Anatomi dan Fisiologi C10, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan strain balb/c umur 12 minggu, berat badan 20-25 gram sebanyak 60 ekor, spermatozoa segar mencit. Filtrat daun kenikir diperoleh dari daun kenikir segar dicuci hingga bersih lalu ditimbang 300 gram dihaluskan

dan direndam dengan 500 mL aquades selama 24 jam, kemudian disaring. Pellet jenis 789-S, dan rokok kretek sukun dengan kadar nikotin 1.8 mg dan kadar tar 43 mg. Bahan pemeriksaan kualitas spermatozoa adalah garam fisiologis (NaCl 0,9%) yang digunakan untuk pembuatan sediaan histologis, pewarna Eosin Negrosin yang digunakan untuk pengamatan viabilitas spermatozoa. Alat yang digunakan dalam pemeliharaan dan perlakuan adalah kandang pemeliharaan, kandang perlakuan, tempat makan dan minum, penutup kaca, sonde, *sput* (alat injeksi) volume 5 ml, *sput* 60 ml, korek api. Alat untuk pengambilan sampel dan pembuatan sediaan histologi adalah papan seksi, seperangkat *dissecting set*, sarung tangan dan pipet. Alat untuk pengukuran kualitas spermatozoa adalah gelas objek, cover glass, stik pengaduk dan mikroskop cahaya elektrik.

Sampel penelitian berjumlah 60 ekor mencit jantan (*Mus musculus*) dibagi 5 perlakuan yaitu K0 (kontrol normal), K1 (kontrol terpapar asap rokok), P1 (terpapar asap rokok + 3,0 mL/hari filtrat daun kenikir), P2 (terpapar asap rokok + 3,5 mL/hari filtrat daun kenikir), dan P3 (terpapar asap rokok + 4,0 mL/hari filtrat daun kenikir) dan 4 pengulangan.

Perlakuan dimulai satu minggu setelah proses aklimatisasi. Pemaparan asap rokok dilakukan selama 20 hari yaitu berlangsung dalam waktu sekitar 30 menit di dalam kandang pemaparan. Pemaparan menggunakan 1 batang rokok kretek. Proses pemaparan dilakukan dengan menempatkan rokok pada ujung selang yang dirangkai sedemikian rupa dengan *sput* 60 ml. rokok dibakar sampai keluar asap kemudian dimasukkan ke kandang pemaparan. Setelah proses pemaparan selesai, diberikan filtrat daun kenikir dengan cara oral menggunakan *sput* 5 ml dan ujungnya diberi sonde. Pemberian filtrat daun kenikir setiap hari selama 10 hari. Pada hari ke-31 mencit dibedah dan vas deferens diplurut dalam cawan yang berisi NaCl 0,9% sebanyak 0,5 ml yang dijadikan sebagai larutan stok yang digunakan untuk pengamatan kualitas spermatozoa meliputi motilitas dan viabilitas spermatozoa.

Data hasil pengamatan berupa persentase ditransformasi ke *arcsin*, selanjutnya dianalisis dengan uji normalitas. Hasil uji normalitas, menunjukkan data berdistribusi normal, maka data dianalisis dengan Anova Satu Arah. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan*.

## HASIL

Pada penelitian ini diperoleh data rerata persentase motilitas  $\pm$  standart deviasi spermatozoa mencit yang terpapar asap rokok dengan pemberian filtrat daun kenikir. Persentase motilitas spermatozoa setelah diberi paparan asap rokok setiap hari selama 10 hari yaitu  $34,80 \pm 3,69$ ;  $33,50 \pm 3,58$ ;  $31,57 \pm 2,62$ ; dan  $33,07 \pm 3,22$  dan mengalami peningkatan setelah diberi filtrat daun kenikir masing-masing perlakuan yaitu  $75,12 \pm 2,90$ ;  $77,15 \pm 3,18$ ; dan  $79,00 \pm 2,96$ . Rerata persentase motilitas spermatozoa selengkapnya pada Tabel 1.

Hasil uji Anova Satu Arah diperoleh motilitas terpapar asap rokok  $F_{Hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$  yaitu sebesar  $196,971 > 2,54$ , sedangkan motilitas sesudah perlakuan  $F_{Hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$  yaitu sebesar  $173,347 > 2,54$ , berarti menunjukkan hasil yang signifikan pada perlakuan setelah dipapar asap rokok dan setelah diberi filtrat daun kenikir.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa setiap dosis perlakuan berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa. Kelompok P1 (dosis 3,0 mL/hari) tidak berbeda nyata dengan kelompok P2 (dosis 3,5 mL/hari) dan kelompok K1 (kontrol

negatif), namun berbeda nyata dengan kelompok P3 (dosis 4,0 mL/hari). P3 (dosis 4,0 mL/hari) tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol negatif (K0). Kelompok perlakuan P3 (dosis 4,0 mL/hari) adalah dosis terbaik yang berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa.

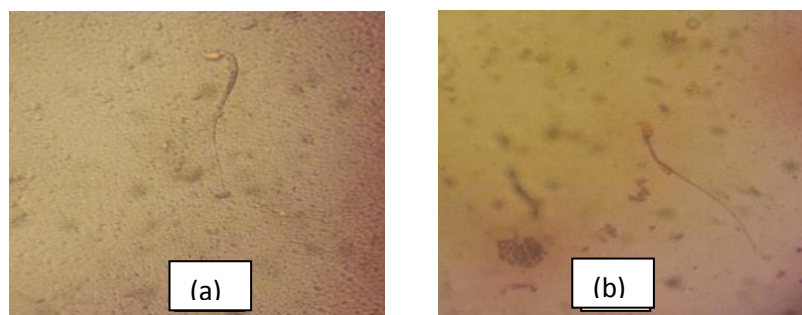
Berdasarkan hasil penelitian viabilitas spermatozoa, didapatkan spermatozoa hidup kepalanya tidak berwarna, karena tidak menyerap warna dari eosin-negrosin, sedangkan spermatozoa mati kepalanya berwarna (merah) karena menyerap warna dari eosin-negrosin. Perbedaan antara spermatozoa hidup dengan spermatozoa mati dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada penelitian ini diperoleh data rerata persentase viabilitas  $\pm$  standart deviasi spermatozoa mencit yang terpapar asap rokok dengan pemberian filtrat daun kenikir. Persentase viabilitas spermatozoa setelah diberi paparan asap rokok setiap hari selama 10 hari yaitu  $34,35 \pm 3,23$ ;  $35,92 \pm 3,34$ ;  $35,00 \pm 3,64$ ; dan  $6,17 \pm 4,68$  dan mengalami peningkatan setelah diberi filtrat daun kenikir masing - masing perlakuan yaitu  $77,77 \pm 3,41$ ;  $78,82 \pm 1,41$ ; dan  $79,75 \pm 2,35$ . Rerata persentase viabilitas spermatozoa selengkapnya pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Rerata persentase motilitas spermatozoa mencit yang terpapar asap rokok dengan pemberian filtrat daun kenikir

Perlakuan	Rerata Motilitas (%) $\pm$ SD		
	Sebelum Perlakuan	Terpapar Asap Rokok	Sesudah Perlakuan
Kontrol Negatif (K0)	$76,55 \pm 3,03^a$	$77,17 \pm 2,15^a$	$76,20 \pm 1,86^b$
Kontrol Positif (K1)	$76,32 \pm 1,94^a$	$32,12 \pm 2,98^b$	$34,80 \pm 3,69^a$
Dosis 3,0 mL (P1)	$78,10 \pm 3,05^a$	$33,50 \pm 3,58^a$	$75,12 \pm 2,90^b$
Dosis 3,5 mL (P2)	$77,27 \pm 3,40^a$	$31,57 \pm 2,62^a$	$77,15 \pm 3,18^b$
Dosis 4,0 mL (P3)	$76,72 \pm 2,32^a$	$33,07 \pm 3,22^a$	$79,00 \pm 2,96^c$

Keterangan: notasi huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata, sedangkan notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan dengan taraf signifikansi 0,05 menurut Uji Duncan.



**Gambar 1.** Spermatozoa mencit dengan pewarnaan Eosin Negrosin yang diamati dengan mikroskop (perbesaran 400X). Keterangan: (a) spermatozoon hidup, (b) spermatozoon mati.

**Tabel 2.** Rerata Persentase viabilitas spermatozoa mencit yang terpapar asap rokok dengan pemberian filtrat daun kenikir

Perlakuan	Rerata Viabilitas (%) $\pm$ SD		
	Sebelum Perlakuan	Terpapar Asap Rokok	Sesudah Perlakuan
Kontrol Negatif (K0)	76,55 $\pm$ 3,03 <sup>a</sup>	77,17 $\pm$ 2,15 <sup>a</sup>	76,20 $\pm$ 1,86 <sup>b</sup>
Kontrol Positif (K1)	76,32 $\pm$ 1,94 <sup>a</sup>	32,12 $\pm$ 2,98 <sup>b</sup>	34,80 $\pm$ 3,69 <sup>a</sup>
Dosis 3,0 mL (P1)	78,10 $\pm$ 3,05 <sup>a</sup>	33,50 $\pm$ 3,58 <sup>a</sup>	75,12 $\pm$ 2,90 <sup>b</sup>
Dosis 3,5 mL (P2)	77,27 $\pm$ 3,40 <sup>a</sup>	31,57 $\pm$ 2,62 <sup>a</sup>	77,15 $\pm$ 3,18 <sup>b</sup>
Dosis 4,0 mL (P3)	76,72 $\pm$ 2,32 <sup>a</sup>	33,07 $\pm$ 3,22 <sup>a</sup>	79,00 $\pm$ 2,96 <sup>c</sup>

Keterangan: notasi huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata, sedangkan notasi huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan dengan taraf signifikansi 0,05 menurut Uji Duncan

Hasil uji Anova Satu Arah yang telah dilakukan diperoleh viabilitas terpapar asap rokok hasil  $F_{Hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$  yaitu sebesar  $102,357 > 2,54$ , sedangkan viabilitas sesudah perlakuan hasil  $F_{Hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$  yaitu sebesar  $262,814 > 2,54$ , berarti menunjukkan hasil yang signifikan pada perlakuan setelah dipapar asap rokok dan setelah diberi filtrat daun kenikir.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa setiap dosis perlakuan berpengaruh terhadap viabilitas spermatozoa. Kelompok P1 (dosis 3,0 mL/hari) tidak berbeda nyata dengan kelompok P2 (dosis 3,5 mL/hari), namun berbeda nyata dengan kelompok P3 (dosis 4,0 mL/hari). P3 (dosis 4,0 mL/hari) tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol negatif (K0). Kelompok perlakuan P3 (dosis 4,0 mL/hari) adalah dosis terbaik yang berpengaruh terhadap viabilitas spermatozoa.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh dari pemaparan asap rokok dan filtrat daun kenikir terhadap motilitas mencit yang terpapar asap rokok. Motilitas menurun dari kontrol negatif (K0) ke kontrol positif (K1) dengan jumlah yang lebih rendah yaitu 76,20% menjadi 34,80%. Hal ini diduga akibat adanya radikal bebas hidrogen peroksida yang terkandung dalam asap rokok di dalam tubuh menjadi meningkat, sehingga menyebabkan reaksi dengan asam lemak tak jenuh pada membran dan menghasilkan lipid peroksida. Menurut Hayati (2011), lipid peroksida pada membran spermatozoa dapat menurunkan permeabilitas membran untuk ion-ion spesifik dan menurunkan kelenturan membran. Apabila permeabilitas membran menurun, maka membran sel yang terkena radikal bebas lama-kelamaan mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut diawali dengan terganggunya aktivitas metabolisme spermatozoa yakni menyebabkan kerusakan pada bagian lipid bilayer yang mempengaruhi fungsi dari membran

spermatozoa. Bagian membran spermatozoa yang mengandung makromolekul seperti protein, lipoprotein memiliki fungsi sebagai saluran yang mengalami kerusakan, akan menyebabkan ion sodium dan potasium dengan mudah menembus membran plasma memasuki sel, sehingga berakibat pada menurunnya metabolisme dan spermatozoa akan mati. Kerusakan tersebut dikarenakan adanya aktifitas prooksidan berupa radikal fenoksil yang dapat meningkatkan peroksidasi lipid (Fujisawa *et al.*, 2004).

Dugaan lain terkait dengan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) atau asam lemak tak jenuh rentan terhadap peroksidasi lipid (Sanocka dan Kurpisz, 2004). Semakin tinggi kadar PUFA maka akan semakin rentan sel tersebut mengalami peroksidasi sel. Peroksidasi sel yang mengandung lipid dimulai dengan serangan prooksidan pada asam lemak membran sel sehingga dapat menarik atom hidrogen dari gugus metilen (-CH<sub>2</sub>) pada rantai samping. Semakin banyak jumlah ikatan rangkap pada asam lemak, semakin mudah pula asam lemak tersebut melepaskan atom hidrogennya. Berdasarkan hal tersebut dapat diduga bahwa asap rokok dapat merusak struktur ikatan PUFA sebagai penyusun utama membran sel, sehingga dapat menyebabkan adanya kerusakan membran sel pada epitel epididimis dan sel spermatozoa (Halliwell dan Chirico, 1993). Epididimis sebagai tempat pematangan sel, apabila epitel epididimis mengalami kerusakan, maka fungsi pada sel leydig juga akan terganggu sehingga mengakibatkan penurunan produksi testosteron yang menyebabkan penurunan produksi metabolit testosteron yaitu *dihydrotestosteron* (DHT). *Dihydrotestosteron* merupakan hormon yang diperlukan dalam pematangan spermatozoa pada epididimis. Penurunan jumlah DHT akan menyebabkan penurunan fungsi epididimis dikarenakan kemampuan fungsi epididimis sangat dipengaruhi oleh keberadaan DHT (Guyton dan Hall, 1997). Menurut Hafez dan Prasad (1976), gangguan fungsi pada epididimis dikarenakan

jumlah DHT menurun akan menyebabkan gangguan pada pematangan spermatozoa yang meliputi morfologi, fisiologi, biokimia dan metabolisme. Hasil penelitian ini didukung penelitian Batubara dkk (2013) menuliskan bahwa pemaparan asap rokok dengan dosis 1 batang rokok kretek dapat menurunkan konsentrasi, motilitas, dan motilitas spermatozoa.

Pemberian filtrat daun kenikir berpengaruh pada motilitas spermatozoa dengan mekanisme antioksidan pada daun kenikir. Daun kenikir mengandung senyawa yang memiliki daya antioksidan yang cukup tinggi, dengan harga  $L_{C50}$  sebesar 70 mg/L serta memiliki aktivitas antioksidan yaitu setara dengan sekitar 2400 mg asam askorbat per 100 gram sampel segar. Daun kenikir mengandung antioksidan flavonoid yang berfungsi mengikat oksigen sehingga tidak terjadi reaksi oksidasi (Kumalaningsih, 2006). Flavonoid merupakan golongan antioksidasi pemutus rantai reaksi berantai sehingga mengurangi dan mengendalikan peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid tersebut berpotensi merusak membran sel (Nurlela, 2015). Salah satu antioksidan potensial golongan flavonoid yang terkandung dalam daun kenikir adalah kuersetin. Kandungan kuersetin sebesar 51,3 mg/100gr (Andarwulan dkk., 2010). Kuersetin mampu memproteksi membran sel yang rusak, sehingga stress oksidatif akibat radikal bebas bisa terhambat.

Selain itu, peningkatan motilitas spermatozoa juga disebabkan kandungan lain pada daun kenikir yaitu antioksidan vitamin C yang dapat meredakan stres oksidatif dengan cara memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sehingga radikal bebas tidak akan menyebabkan reaksi berantai dan membran sel mitokondria akan terbebas dari radikal bebas sehingga mitokondria sel spermatozoa dapat memproduksi ATP yang menghasilkan energi untuk pergerakan spermatozoa (Christijanti dkk, 2010).

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh dari pemaparan asap rokok dan filtrat daun kenikir terhadap viabilitas mencit yang terpapar asap rokok. Viabilitas menurun dari kontrol negatif (K0) ke kontrol positif (K1) dengan jumlah yang lebih rendah yaitu 76,50% menjadi 38,80%. Hal ini diduga karena membran sel yang rusak akibat radikal bebas. Membran sel disusun oleh asam lemak tak jenuh. Membran sel spermatozoa mengandung fosfolipid dengan

kadar yang tinggi, sehingga menyebabkan spermatozoa rentan terhadap radikal bebas. Pada kondisi stress oksidatif, radikal bebas menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid membran sel dan merusak organisasi membran sel. Membran ini penting bagi fungsi reseptor dan fungsi enzim, sehingga mengakibatkan hilangnya fungsi seluler secara total (Evans dkk., 2000). Membran sel yang rusak menyebabkan meningkatnya permeabilitas membran sel, sehingga senyawa-senyawa yang tidak diinginkan dapat dengan mudah masuk ke dalam sel. Menurut Batubara dkk (2013) peningkatan radikal bebas merusak membran, mengganggu transport ion-ion bagi proliferasi dan pertumbuhan sel-sel spermatogenik, merusak DNA spermatozoa dan meningkatkan terjadinya apoptosis sel. Hal tersebut didukung penelitian Fitriani dan Sari (2010) menuliskan bahwa semakin lama pemaparan asap rokok maka semakin menurun kualitas spermatozoa.

Filtrat daun kenikir memberikan pengaruh yang signifikan terhadap viabilitas spermatozoa mencit yang terpapar asap rokok. Pemberian filtrat daun kenikir mampu meningkatkan viabilitas spermatozoa. Hal ini disebabkan karena kandungan flavonoid dalam daun kenikir yang mampu memperbaiki rusaknya membran plasma pada spermatozoa yang mati, sehingga menyebabkan pompa sodium dapat berfungsi dengan baik untuk mengatur sirkulasi zat-zat dari dan ke luar sel. Enzim  $Na^+ K^+ ATP$ -ase yang terdapat pada membran plasma akan memompa kembali ion  $Na$  yang berikatan dengan pewarna eosin ke luar dari sel (Fitriani dan Sari, 2010). Selain itu, flavonoid juga berfungsi mengikat oksigen sehingga tidak terjadi reaksi oksidasi (Kumalaningsih, 2006). Flavonoid merupakan golongan antioksidasi pemutus rantai reaksi berantai sehingga mengurangi dan mengendalikan peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid tersebut berpotensi merusak membran sel (Nurlela, 2015).

## SIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian filtrat daun kenikir berpengaruh terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*) yang terpapar asap rokok, dengan dosis terbaik adalah dosis 4,0 mL/hari.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan N, Batari R, Sandrasari DA, Bolling B, dan Wijaya H, 2010. Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Jurnal food chem*, 121(4): 1231-1235.
- Astuti S, 2009. Kualitas Spermatozoa Tikus Jantan yang Diberi Tepung Kedelai Kaya Isoflavon. *Jurnal MKB*, 41(4): 180-186.
- Batubara IVD, Wantouw B, Tendean L, 2013. Pengaruh Paparan Asap Rokok Kretek Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 1(1): 330-337.
- Christijanti W, Utami NR, dan Iswara A, 2010. Efek Pemberian Antioksidan Vitamin C dan E terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Terpapar *Allethrin*. *Jurnal Biosantika*, 2(1): 18-26.
- Evans AR, Foster ML, Kelly MR, 2000. Going APE over. *Jurnal Mutat Res*, 461: 83-108.
- Fitriani KE, dan Sari W, 2010. The Effect Cigarettes Smoke Exposed Causes Fertility of Male Mice (*Mus musculus*). *Jurnal natural*, 10(2): 12-17.
- Fujisawa S, Atsumi T, Ishihara M, dan Kadoma Y, 2004. Cytotoxicity, ROS generation activity and radical-scavenging activity of curcumin and related compounds. *Anticancer research*, 24: 563-570.
- Guyton AC and Hall JE, 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Ed. Ke-9*. Jakarta: EGC.
- Hafez ESE dan Prasad MRN, 1976. *Functional Aspects of the Epididymis, in Human Semen and Fertility Regulation in Men*. Saint Louis: CV Mosby Company.
- Halliwell B dan Chirico S, 1993. Lipid Peroxidation: its Mechanism, Measurement, and Significance. *The american journal of clinical nutrition*, 57: 715S- 725S.
- Hayati A, 2011. *Spermatologi*. Surabaya: Pusat penerbitan dan percetakan Unair.
- Kumalaningsih S, 2006. *Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan*. Surabaya: Trubus Agisarana.
- Musfiroh M, 2012. Pengaruh Minyak *Nigella sativa* terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Wistar yang Terpapar Asap Rokok. *Jurnal Indon Med Assoc*, 62(5): 178-182.
- Nurlela J, 2015. The Effect of Leaf Green Grass Jelly Extract (*Cyclea L. barbata Miers*) to Motility in Mice Balb/C Male that Exposed Smoke. *Jurnal majority*, 4(4): 57-63.
- Sanocka D dan Kurpiz M, 2004. Reactive Oxygen Species and Sperm Cells. *Journal Reproduction*, 2(12).
- Shafie, 2011. Mekanisme Inflamasi, Radikal Bebas dan Peranan Antioksidan pada Penyakit Periodontal. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Manado: Universitas Sumatera Utara.
- Sitohan GA, Wantouw B, Queljoe ED. 2015. Perbedaan Antara Efek Pemberian Vitamin C dan Vitamin E terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan Setelah Diberi Paparan Asap Rokok. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, 3(1): 65-71.
- Suhardinata F, 2015. Pengaruh Bubuk Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) terhadap Kadar Malondialdehyde Plasma Tikus Wistar Diabetes Diinduksi Streptozotocin. *Thesis*. Tidak dipublikasikan. Semarang: Universitas Diponegoro.
- WHO, 2008. *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic*. TheMpower Package. [http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/mpower\\_report\\_full\\_2008\\_eng\\_full.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/mpower_report_full_2008_eng_full.pdf). Diunduh tanggal 29 Agustus 2016.