

## **PENGARUH PEMBERIAN KOPI TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA TIKUS WISTAR JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIBERI PAPAN ASAP ROKOK**

<sup>1</sup>Ayu L. Dja'afara

<sup>2</sup>Benny Wantouw

<sup>2</sup>Lydia Tendean

<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2</sup>Bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: aldjaafara\_11\_309@yahoo.com

**Abstract:** Coffee contains caffeine which acts to increase cyclic adenosine monophosphate (cAMP) production in order to stimulate the motility of spermatozoa. Smoking affects the process of spermatogenesis, semen quality, and testosterone level. This study aimed to determine the effect of coffee on sperm quality of wistar rats exposed to cigarette smoke. This was a descriptive observational study. Samples were 6 wistar rats divided into 3 groups, each of 2 rats. The control group (P<sub>0</sub>) was exposed to cigarette smoke of 2 cigarettes/day. The P<sub>1</sub> group was exposed to cigarette smoke (2 cigarettes/day) and was given 40 mg coffee solution; and the P<sub>2</sub> group was exposed to cigarette smoke (2 cigarettes/day) and was given 80 mg coffee solution. The results showed that rats in P<sub>2</sub> group showed increases and improvement in the spermatozoa concentration  $70.9 \times 10^6/\text{ml}$ , motility of spermatozoa category A by 55%, and morphologically normal spermatozoa by 55.5%. **Conclusion:** Coffee can improve the sperm quality of wistar rats *Rattus norvegicus* exposed to cigarette smoke.

**Keywords:** cigarette, coffee, sperm quality

**Abstrak:** Kopi mengandung kafein yang berfungsi meningkatkan produksi siklik adenosin monofosfat (cAMP) yang merangsang gerakan spermatozoa. Rokok memengaruhi proses spermatogenesis, kualitas semen, dan kadar hormon testosteron. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kopi terhadap kualitas spermatozoa tikus wistar jantan yang diberi paparan asap rokok. Penelitian ini bersifat observasional deskriptif. Sampel sebanyak 6 ekor tikus wistar jantan: 2 ekor tikus wistar jantan sebagai kontrol (P<sub>0</sub>) yang hanya diberi paparan asap rokok 2 batang/hari; 2 ekor tikus wistar jantan diberi paparan asap rokok 2 batang/hari dan 40 mg larutan kopi (P<sub>1</sub>); dan 2 ekor tikus wistar jantan diberi paparan asap rokok 2 batang/hari dan 80 mg larutan kopi (P<sub>2</sub>). Hasil penelitian memperlihatkan pada kelompok P<sub>2</sub> terjadi peningkatan konsentrasi spermatozoa sebesar  $70,9 \times 10^6/\text{ml}$ , peningkatan motilitas spermatozoa kategori A sebesar 55% dan morfologi normal spermatozoa sebesar 55,5%. **Simpulan:** Kopi dapat meningkatkan kualitas spermatozoa tikus wistar jantan *Rattus norvegicus* yang diberi paparan asap rokok.

**Kata kunci:** rokok, kopi, kualitas spermatozoa

Rokok merupakan salah satu olahan tembakau dengan menggunakan bahan ataupun tanpa bahan tambahan. Setiap satu batang rokok yang dibakar, akan menghasilkan sekitar 4000 macam bahan kimia, diantaranya ada 400 macam bahan

kimia tersebut bersifat toksik seperti bahan karsinogen, tar, nikotin, nitrosamin, karbonmonoksida, senyawa PAH (*Poly-nuclear Aromatic Hydrogen*), fenol, karbonil, klorin dioksin dan furan.<sup>1,2</sup>

Asap rokok mengandung sekitar 4.000

bahan kimia antara lain nikotin, CO, NO, HCN, NH<sub>4</sub>, *acrolein*, *acetilen*, *benzaldehyde*, *urethane*, *benzene*, *methanol*, *coumarin*, *etilcatechol-4*, *ortokresol*, *perilen*, dan lain-lain. Asap rokok yang dihirup oleh perokok aktif maupun perokok pasif, mengandung komponen gas dan partikel. Komponen gas terdiri dari nitrogen dan senyawa hidrokarbon, sedangkan komponen partikel terdiri dari tar, nikotin, benzopiren, fenol dan cadmium.<sup>3</sup>

Penelitian mengenai efek bahan kimia dari rokok menunjukkan adanya gangguan pada spermatogenesis melalui peningkatan produksi radikal bebas atau oksigen yang reaktif. Merokok dapat meningkatkan radikal bebas dan menurunkan antioksidan pada semen serta dapat menimbulkan kerusakan DNA melalui fragmentasi DNA seluler dan abnormalitas morfologi spermatozoa.<sup>1,4</sup> Konsentrasi atau jumlah spermatozoa pada perokok aktif 23% lebih rendah dibandingkan dengan non perokok.<sup>3</sup>

Kopi adalah sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan dan ekstraksi biji tanaman kopi yang dikeringkan kemudian dihaluskan menjadi bubuk.<sup>5</sup> Senyawa kimia pada biji kopi dapat dibedakan atas senyawa volatil dan nonvolatil. Senyawa volatil adalah senyawa yang mudah menguap, terutama jika terjadi kenaikan suhu. Senyawa volatil yang berpengaruh terhadap aroma kopi antara lain golongan aldehid, keton dan alkohol, sedangkan senyawa non volatil yang berpengaruh terhadap mutu kopi antara lain kafein, *chlorogenic acid* dan senyawa-senyawa nutrisi. Senyawa nutrisi pada biji kopi terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, dan mineral. Selain itu terdapat juga kafein yang merupakan unsur terpenting pada kopi yang berfungsi sebagai stimulant, sedangkan kafeol merupakan faktor yang menentukan rasa. Kafein merupakan suatu alkaloid dari metil xantin yaitu 1,3,7 trimetil xantin. Selain kafein, di dalam kopi juga terdapat *chlorogenic acid*, yaitu salah satu jenis senyawa polyphenol yang menjadi antioksidant kuat didalam kopi.<sup>6</sup>

Peranan utama kafein di dalam tubuh ialah meningkatkan kerja psikomotor sehingga tubuh tetap terjaga dan memberikan efek fisiologik berupa peningkatan energi.<sup>6</sup> Selain itu, kafein juga membantu memperbaiki sampel sperma dalam proses IVF (*in-vitro fertilisation*).<sup>7</sup> Kafein meningkatkan produksi siklik adenosin monofosfat (CAMP) yang merangsang gerakan spermatozoa dalam sel dengan mengendalikan fosfodiesterase yang menganalisis enzim CAMP yang mengganggu stimulasi proses fosforilasi tirosin pada kapasitas spermatozoa dan langsung merangsang gerakan spermatozoa.<sup>8</sup>

Pemberian kafein diberikan untuk mengimbangi dampak negatif radikal bebas yang dihasilkan rokok. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh pemberian kopi terhadap kualitas spermatozoa tikus wistar jantan yang diberi paparan asap rokok.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Penelitian dilakukan selama 52 hari dari bulan November – Desember 2014, bertempat di Laboratorium Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Variabel penelitian terdiri dari kopi Robusta dan rokok.

Sampel penelitian terdiri dari 7 ekor wistar jantan *Rattus norvegicus* yang memiliki variasi berat badan dan umur homogen (sama). Kelompok sampel dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu: 1 kelompok kontrol dan 2 kelompok perlakuan. Kelompok kontrol P<sub>0</sub> hanya diberi paparan asap rokok 2 batang/hari; kelompok perlakuan P<sub>1</sub> diberi paparan asap rokok 2 batang/hari, dan 40 mg larutan kopi; dan kelompok perlakuan P<sub>2</sub> diberi paparan asap rokok 2 batang/hari, dan 80 mg larutan kopi.

## HASIL PENELITIAN

### Konsentrasi spermatozoa

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan penurunan

konsentrasi spermatozoa wistar pada kelompok P<sub>0</sub> dengan pemberian paparan asap rokok selama 52 hari, sedangkan kelompok P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> cenderung mengalami peningkatan konsentrasi spermatozoa wistar setelah pemberian paparan asap rokok dan kopi.

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Rerata Konsentrasi Spermatozoa Wistar setelah Perlakuan paparan asap rokok dan pemberian kopi selama 52 hari

Kelompok sampel	Rerata konsentrasi spermatozoa (x10 <sup>6</sup> per ml)
Kontrol (P <sub>0</sub> )	40,8
Perlakuan (P <sub>1</sub> )	58
Perlakuan (P <sub>2</sub> )	70,9

**Motilitas spermatozoa**

Motilitas spermatozoa wistar pada masing-masing kelompok terbagi menjadi 3 kategori, yaitu: kategori A, sperma yang bergerak maju dengan cepat; kategori B, sperma yang bergerak di tempat; dan kategori C sperma yang diam atau tidak bergerak.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Rata-Rata Motilitas Spermatozoa Wistar kategori A setelah perlakuan paparan asap rokok dan pemberian kopi selama 52 hari

Kelompok sampel	Rerata Motilitas Kategori A (%)
Kontrol (P <sub>0</sub> )	11
Perlakuan (P <sub>1</sub> )	41,5
Perlakuan (P <sub>2</sub> )	55

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan penurunan persentase motilitas spermatozoa wistar kategori A pada kelompok P<sub>0</sub> setelah dilakukan perlakuan pemberian paparan asap rokok selama 52 hari sedangkan pada kelompok P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> terdapat kecenderungan peningkatan persentase spermatozoa.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan penurunan persentase motilitas spermatozoa wistar kategori B pada kelompok P<sub>0</sub> sedangkan

pada kelompok P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> terdapat kecenderungan peningkatan persentase spermatozoa.

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Rerata Motilitas Spermatozoa Wistar Kategori B setelah perlakuan paparan asap rokok dan pemberian kopi selama 52 hari

Kelompok sampel	Rerata Motilitas Kategori B (%)
Kontrol (P <sub>0</sub> )	28,5
Perlakuan (P <sub>1</sub> )	36
Perlakuan (P <sub>2</sub> )	36,5

Pada Tabel 4 dapat dilihat adanya kecenderungan peningkatan persentase motilitas spermatozoa wistar kategori C kelompok P<sub>0</sub> setelah dilakukan perlakuan pemberian paparan asap rokok selama 52 hari, sedangkan pada kelompok P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> terdapat kecenderungan penurunan persentase spermatozoa wistar kategori C.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Rerata Motilitas Spermatozoa Wistar Kategori C setelah Perlakuan paparan asap rokok dan pemberian kopi selama 52 hari

Kelompok sampel	Rerata Motilitas Kategori C (%)
Kontrol (P <sub>0</sub> )	60,5
Perlakuan (P <sub>1</sub> )	22,5
Perlakuan (P <sub>2</sub> )	8,5

**Morfologi spermatozoa**

Setelah dilakukan perlakuan pemberian paparan asap rokok dan kopi selama 52 hari maka hasil morfologi spermatozoa wistar yang didapatkan terbagi menjadi dua, yaitu morfologi normal dan abnormal.

**Tabel 5.** Hasil Analisis Rerata Morfologi Normal Spermatozoa Wistar Setelah Perlakuan Pemberian kopi selama 52 hari

Kelompok sampel	Rerata Morfologi Normal Spermatozoa (%)
Kontrol (P <sub>0</sub> )	35
Perlakuan (P <sub>1</sub> )	53,5
Perlakuan (P <sub>2</sub> )	55,5

Dari Tabel 5 dapat dilihat adanya kecenderungan penurunan morfologi normal spermatozoa wistar pada kelompok P<sub>0</sub> dengan pemberian paparan asap rokok selama 52 hari sedangkan pada kelompok P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> cenderung mengalami peningkatan.

Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan persentase morfologi spermatozoa wistar kategori C pada kelompok P<sub>0</sub> dan kecenderungan penurunan persentase spermatozoa wistar kategori C pada kelompok P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub>.

**Tabel 6.** Hasil Analisa Rerata Morfologi Abnormal Spermatozoa wistar setelah Perlakuan Pemberian paparan asap rokok dan kopi selama 52 hari

Kelompok sampel	Rerata Morfologi Abnormal Spermatozoa (%)
Kontrol (P <sub>0</sub> )	65
Perlakuan (P <sub>1</sub> )	46,5
Perlakuan (P <sub>2</sub> )	44,5

## BAHASAN

### Konsentrasi spermatozoa

Hasil analisis menunjukkan bahwa rerata konsentrasi spermatozoa wistar pada kelompok kontrol setelah dilakukan pemberian paparan asap rokok selama 52 hari mengalami penurunan ( $40,8 \times 10^6$ ) sedangkan rerata konsentrasi spermatozoa wistar pada kelompok perlakuan P<sub>1</sub> ( $58 \times 10^6$ ) dan P<sub>2</sub> ( $70,9 \times 10^6$ ) yaitu diberikan paparan asap rokok dan kopi mengalami peningkatan. Hasil rerata konsentrasi spermatozoa pada kelompok perlakuan P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> menunjukkan bahwa terdapat peningkatan sejalan dengan bertambahnya dosis kopi yang diberikan pada masing-masing kelompok perlakuan. Dengan demikian konsentrasi sperma pada hewan uji coba yang diberi kopi dapat meningkat bila diberikan dengan dosis yang tepat, sedangkan penurunan konsentrasi pada hewan uji coba terjadi bila diberi paparan asap rokok akibat kandungan zat kimia pada asap rokok seperti nikotin, tar,

karbondioksida yang berpotensi untuk menimbulkan peningkatan produksi radikal bebas berakibat meningkatnya apoptosis spermatozoa.<sup>1,3,4</sup>

### Motilitas spermatozoa

Pada penelitian ini, motilitas spermatozoa dibagi menjadi tiga yaitu motilitas kategori A, motilitas kategori B, dan motilitas kategori C. Pada kelompok P<sub>2</sub> rerata persentase motilitas kategori A dan B lebih tinggi yaitu untuk kategori A 55% dan kategori B 36,5% dibandingkan kelompok perlakuan P<sub>0</sub> dan P<sub>1</sub>. Peningkatan rerata motilitas kategori A dan kategori B sejalan dengan bertambahnya jumlah dosis kopi yang diberikan.

Pada kelompok perlakuan P<sub>2</sub> yang diberikan paparan asap rokok dan 80 mg larutan kopi menunjukkan rerata persentase motilitas kategori C menurun 8,5% dibandingkan dengan kelompok perlakuan P<sub>1</sub>, sedangkan kelompok kontrol P<sub>0</sub> yang hanya diberikan paparan asap rokok mengalami peningkatan motilitas kategori C (60,5%.)

Motilitas spermatozoa wistar jantan kategori A dan B pada P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> lebih tinggi dari pada P<sub>0</sub> karena kopi dapat meningkatkan motilitas sperma pada hewan uji coba. Peningkatan motilitas sperma pada hewan uji yang diberikan kopi berkaitan dengan adanya kandungan kafein dalam kopi.<sup>9</sup> Kafein mampu meningkatkan motilitas spermatozoa yang tidak motil seperti yang terdapat pada testis dengan cara menghambat siklus nukleotida fosfodiesterase dan memengaruhi kadar intrasel dari siklus AMP.<sup>10</sup> Motilitas spermatozoa pada P<sub>0</sub> dalam penelitian ini mengalami penurunan disebabkan oleh senyawa radikal bebas yang terkandung pada asap rokok.<sup>3</sup>

### Morfologi spermatozoa

Pada penelitian ini morfologi spermatozoa dibagi menjadi 2, yaitu morfologi normal dan abnormal. Morfologi normal spermatozoa pada kelompok perlakuan P<sub>2</sub> menunjukkan rerata

persentase paling tinggi yaitu 55,5% sedangkan morfologi abnormal spermatozoa pada kelompok P<sub>0</sub> menunjukkan rerata persentase paling tinggi yaitu 65%.

Penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat banyak spermatozoa yang memiliki morfologi abnormal pada kelompok P<sub>0</sub> yang hanya diberikan paparan asap rokok; hal ini disebabkan karena adanya nikotin dalam asap rokok yang menyebabkan proses spermatogenesis terganggu atau terhambat sehingga terbentuk spermatozoa dengan morfologi abnormal.<sup>11</sup> Perubahan morfologi pada hewan uji kelompok P<sub>2</sub> disebabkan oleh paparan kafein terhadap spermatozoa.

#### SIMPULAN

1. Pemberian paparan asap rokok dapat menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa yang meliputi konsentrasi, motilitas dan morfologi spermatozoa.
2. Pemberian kopi sesuai dosis yang ditentukan dapat menyebabkan peningkatan kualitas spermatozoa wistar yang telah diberi paparan asap rokok yang meliputi konsentrasi, motilitas, dan morfologi spermatozoa.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. **Sukmaningsih A.** Penurunan jumlah spermatosit pakiten dan spermatid tubulus seminiferus testis mencit (*Mus musculus*) yang dipaparkan asap rokok. *Jurnal Biologi*. 2009;12:31-2.
2. **Rahmatullah P.** Pneumonitis dan penyakit paru lingkungan. In: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editors. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam III* (Edisi kelima). Jakarta: Interna Publishing, 2009; p. 2285.
3. **Batubara IVD, Wantouw B, Tendean L.** Pengaruh paparan asap rokok kretek

terhadap kualitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*). *eBM*. 2013;1;331.

4. **Quaratul'ainy S.** Pengaruh vitamin E terhadap jumlah spermatozoa mencit jantan starin balb/c yang diberi paparan asap rokok [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro, 2006; p. 1-6.
5. **Webster M.** 2010. Coffee Definition. [cited 2010 May 5].
6. **Johnston KL, Clifford MN, Morgan LM.** Coffee Acutely Modifies Gastrointestinal Hormone Secretion and Glucose Tolerance in Human: Glycemic Effect of Chlorogenic Acid and Caffeine. *Am J Clin Nutr*.2003; 79(4):728-33.
7. **Paulo S.** 2012. Kafein Bikin Sperma Melesat Bak Meteor. [online]. [cited 2012 Jan 21]. Available from: <http://jaringnews.com/hidupsehat/alternatif/8503/kafein-bikin-sperma-melesat-bak-meteor>.
8. **Narges N, Fatemeh T, Abdolhossein S.** Effect of caffeine on motility and vitality of sperm and in vitro fertilization of outbreed mouse in T6 and M16 media. *Iranian Journal of Reproductive Medicine*. 2013;11(9): 741-46.
9. **El-Menoufy AA, Seida AA, Fattouh El-SM, Abou-Ahmed MM.** Effect of caffeine on metabolic activity of ejaculated and epididymal spermatozoa of buffalo. *Reprod. Dom. Anim*. 1986; 21(4):214-9.
10. **Tamrin NAM.** Pengaruh penambahan ekstrak kopi pada medium pengencer terhadap kualitas semen beku sapi simental (Skripsi). Makassar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2014.
11. **Fitriani, Eriani K, Sari.** The effect of cigarettes smoke exposure cause fertility of male mice (*mus musculus*). *Jurnal Natural*. 2010;10(2):12-7.