

ARTIKEL PENELITIAN

## Analisis Motilitas Dan Morfologi Spermatozoa Pria perokok Usia 18-24 tahun

Cut Fauziah<sup>1</sup>, Uswatun Hasanah<sup>2</sup>, Nasihin Saud Irsyad<sup>3</sup>, Ilhma Pribadi<sup>4</sup>, Retno Puteri Setiawan<sup>5</sup>,  
Yosha Putri Wahyuni<sup>6</sup>

1, 2, 3, 6 Departemen Biologi, Fakultas Kedokteran, UPN Veteran Jakarta; 4,5 Program Studi Sarjana Kedokteran, UPN Veteran Jakarta

**Korespondensi:** Email korespondensi : [uswahtun@upnvj.ac.id](mailto:uswahtun@upnvj.ac.id); 087887964808

### Abstrak

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivitas merokok terhadap motilitas dan morfologi sperma pada pria dewasa usia 18-24 tahun. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang dilakukan dengan desain cross sectional. Penelitian ini memilih 52 laki-laki dengan menggunakan teknik purposive random sampling. Pemeriksaan motilitas dan morfologi sperma dilakukan menggunakan mikroskop dengan menghitung 100 sperma. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan motilitas sperma antara pria perokok dan bukan perokok ( $p < 0,05$ ). Namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna morfologi sperma antara pria perokok dan bukan perokok pada  $p > 0,05$ . **Kesimpulan:** Penelitian menyimpulkan bahwa aktivitas merokok dapat mempengaruhi motilitas sperma pria tetapi tidak mempengaruhi morfologi sampel penelitian ini.

**Kata kunci:** Kata kunci: Motilitas; morfologi; merokok; sperma

### Abstract

**Objective:** The purpose of this research is to determine the effect of smoking activity to sperm motility and morphology in men adult at the age between 18 and 24. **Methods:** This research was analytic research conducted using a cross sectional design. This study selected 52 males using a purposive random sampling technique. The examination of sperm motility and morphology was conducted using a microscope by counting 100 sperms. **Results:** The result showed that there was a difference of sperm motility between men who are smokers and non-smokers ( $p < 0,05$ ). However, there were not a significance difference of sperm morphology between men smokers and non-smokers at  $p > 0,05$ . **Conclusion:** The research concluded that a smoking activity can influence men sperm motility but not the morphology of the samples of this study.

**Keywords:** Motility; morphology; smoking; sperm

## PENDAHULUAN

Spermatozoa merupakan sel gamet yang dihasilkan di testis pada sistem reproduksi pria. Spermatozoa secara morfologi terdiri dari bagian kepala, *mid piece*, dan flagel. Kepala spermatozoa mengandung materi genetik atau DNA yang akan diwariskan pada keturunannya. Kepala spermatozoa terdapat akrosom yang menutupi sebagian besar anterior kepala dan mengandung enzim hidrolitik yang berperan untuk menembus sel telur pada proses fertilisasi. Bagian *mid piece* spermatozoa terdapat mitokondria yang tersusun secara spiral dan berfungsi menghasilkan energi untuk pergerakan spermatozoa. Bagian flagel atau ekor terdapat aksonema yang terdiri atas 2 mikrotubulus single dan dikelilingi oleh 9 pasang mikrotubulus perifer. Flagel sperma berperan dalam pergerakan atau motilitas sel (Guyton & Hall 2007).

Motilitas spermatozoa dikategorikan baik jika memiliki pergerakan yang progresif dan maju ke depan. Beberapa faktor dapat memengaruhi motilitas spermatozoa seperti kebiasaan merokok. Merokok merupakan salah satu gaya hidup yang dapat mengakibatkan masalah kesehatan salah satunya pada sistem reproduksi (Ghaffari *et al.* 2013).

Sebatang rokok tembakau mengandung lebih dari 4000 bahan kimia berbahaya seperti tar, nikotin, dan karbon monoksida. Efek vasokonstriksi dari nikotin dapat menyebabkan penyempitan lumen pembuluh darah di daerah pelvis sehingga akan menyebabkan terjadinya perlambatan aliran darah ke testis yang dapat mengganggu proses spermatogenesis sehingga menyebabkan penurunan motilitas spermatozoa (Apriora *et al.* 2015).

Seorang perokok pada tubuhnya terjadi

peningkatan ROS (*reaktif oxygen species*). ROS terbentuk dari senyawa radikal bebas pada komponen gas dan partikel rokok. Radikal bebas merupakan molekul yang mempunyai atom dengan elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas bersifat tidak stabil dan mempunyai reaktivitas yang tinggi seperti hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) yang dapat menembus membran sel dan menyebabkan kerusakan pada membran sel spermatozoa. Peningkatan ROS yang tidak diimbangi dengan kapasitas antioksidan yang ada menyebabkan terjadinya stress oksidatif. Pada kondisi stress oksidatif radikal bebas akan menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid membran sel, kerusakan membran, sehingga mengganggu fungsi organel yang ada di dalam sel salah satunya mitokondria. Mitokondria pada sel berfungsi sebagai penghasil ATP untuk pergerakan sel. Gangguan pada proses spermatogenesis menyebabkan penurunan motilitas sel, abnormalitas morfologi sel, hingga menyebabkan infertilitas (Agarwal 2014). Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan peneliti menganalisis pengaruh rokok terhadap motilitas dan morfologi spermatozoa.

## METODE

### Teknik Sampling

Pengambilan sampel menggunakan metode *non mprobability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. Sampel semen diperoleh dari laki-laki perokok usia 18 -24 tahun dan laki-laki bukan perokok sebagai kontrol di Fakultas Kedokteran UPN Veteran Jakarta. Adapun kriteria inklusi untuk responden yang merokok, yaitu sampel semen laki-laki usia 18—24 tahun dan merupakan perokok aktif selama minimal 2 tahun, bersedia mengikuti penelitian secara penuh dan

menandatangani formulir *informed consent*. Untuk kelompok pembanding yaitu sampel semen dari laki-laki usia 18–24 tahun yang tidak merokok sama sekali, serta bersedia mengikuti penelitian secara penuh dan menandatangani surat persetujuan pada formulir *informed consent*. Sedangkan kriteria eksklusi kedua kelompok tersebut, yaitu responden dengan riwayat atau sedang menderita infeksi pada saluran kemih, varikokel, parotitis, dan orkitis, memiliki riwayat trauma testis.

Sampel diambil di ruangan khusus dengan cara masturbasi. Semen ditampung dalam wadah gelas kaca selanjutnya untuk dilakukan analisis makroskopis. Dilakukan juga observasi dengan wawancara langsung kepada responden untuk mengetahui waktu dan derajat merokok, data langsung dicatat, kemudian dilanjutkan dengan analisis data.

#### **Pemeriksaan makroskopis spermatozoa**

Pemeriksaan makroskopis meliputi warna, bau, volume, waktu likuifaksi, aglutinasi, viskositas, dan pH. Pengamatan warna, volume dan bau dilakukan dengan pengamatan langsung. Volume normal semen berada pada rentang 2-4 ml. pH semen dianalisis menggunakan kertas pH, pH dikatakan normal jika berada pada rentang 7-8. Pemeriksaan viskositas atau konsistensi dilakukan dengan memasukkan batang kaca kedalam sediaan, kemudian diamati benang yang terbentuk pada saat batang kaca diangkat keatas. Pemeriksaan aglutinasi spontan yaitu terjadinya penggumpalan sperma pada saat ejakulasi.

#### **Pemeriksaan motilitas spermatozoa**

Sebanyak 10 µl semen ditetes diatas kaca objek dan ditutup dengan *cover glass*. Pengamatan dilakukan dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 x, lalu dihitung persentase dari 100 sperma dengan ketentuan progresif lurus cepat, progresif lurus lambat, bergerak ditempat, dan tidak bergerak. Hasil dibuat dalam bentuk persentase dari 100 spermatozoa yang dihitung.

#### **Pemeriksaan morfologi spermatozoa**

Semen ditetaskan 1 tetes diatas kaca objek lalu dibuat apusan. Setelah itu dilakukan fiksasi dengan metanol dan dilanjutkan dengan pewarnaan giemsa sekitar 30 menit. Setelah itu dibilas dengan menggunakan aquadest dan dikeringanginkan. Dilakukan pengamatan dibawah mikroskop, diamati bentuk kepala sperma dan dihitung 100 sperma.

#### **Analisis Data**

Data yang didapatkan berupa data usia, status merokok, lama merokok, pemeriksaan makroskopis, pemeriksaan motilitas dan morfologi sperma. Hasil motilitas dan morfologi sperma dilakukan analisis statistik menggunakan uji Fisher dengan nilai  $p < 0,05$ .

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

#### **Analisis Usia Responden**

Responden yang terlibat berjumlah 52 orang dengan distribusi usia didapatkan hasil seperti tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Usia responden

Usia	Frekuensi	Persen (%)
18	6	11,5
19	7	13,5
20	18	34,6
21	11	21,2
22	8	15,4
23	1	1,9
24	1	1,9
<b>Jumlah</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Berdasarkan usia responden didapatkan jumlah terbanyak dari responden penelitian yaitu usia 20 tahun (34,6%), usia 21 tahun (21,2%), usia 22 tahun dengan persentase (15,4%), usia 19 tahun dengan persentase (13,5%), usia 18 tahun dengan persentase (11,5%), usia 23 tahun dengan persentase

(1,9%), dan usia 24 tahun dengan persentase (1,9%).

#### Status Merokok

Distribusi responden berdasarkan status merokok dan tidak merokok didapatkan data seperti tercantum pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi status responden

Status	Frekuensi	Persen (%)
Merokok	26	50
Tidak Merokok	26	50
<b>Jumlah</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel status merokok di atas, didapatkan bahwa responden yang merokok berjumlah 26 orang (50%) dan responden yang tidak merokok berjumlah 26 orang (50%).

#### Derajat Merokok

Tabel 3. Derajat merokok responden

Jumlah Rokok (Batang/hari)	Frekuensi	Persen (%)
Ringan	17	65,4
Sedang	5	19,2
Berat	4	15,4
<b>Jumlah</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

Berdasarkan derajat merokok didapatkan pada 26 responden merokok terbanyak yaitu yang masuk kategori derajat ringan yakni berjumlah 17 orang, responden perokok derajat sedang berjumlah 5 orang, dan responden perokok derajat berat berjumlah 4 orang. Seperti ditunjukkan pada tabel 3.

#### Pemeriksaan makroskopik semen

Data makroskopik semen dari pria merokok dan tidak merokok terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pemeriksaan makroskopik semen

Parameter	Merokok				Tidak merokok			
	Normal		Abnormal		Normal		Abnormal	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
pH	23	88,5%	3	11,5%	23	88,5%	3	11,5%
Likuifaksi	23	88,5%	3	11,5%	21	80,8%	5	19,2%
Viskositas	22	84,6%	4	15,4%	21	80,8%	5	19,2%
Bau	26	100%	0	0%	26	100%	0	0%
Warna	26	100%	0	0%	26	100%	0	0%
Aglutinasi	26	100%	0	0%	26	100%	0	0%
Volume	21	80,8%	5	19,2%	22	84,6%	4	15,4%

Berdasarkan pemeriksaan makroskopik sperma didapatkan bahwa pria perokok yang memiliki pH normal (7-8) dengan persentase 88,5%. Bau khas dan warna semen putih mutiara pada pria perokok didapatkan 100 % normal. Volume semen didapatkan 80,8% pria perokok memiliki volume normal. Likuifaksi atau kemampuan semen untuk mencair setelah 15-20 menit ejakulasi pada pria perokok 88,5% normal dan untuk viskositas yaitu 84,6% normal. Pada pria perokok juga tidak ditemukan adanya aglutinasi spontan pada semen ejakulat. sedangkan pemeriksaan makroskopik sperma pada pria bukan perokok didapatkan yang memiliki pH

#### Tabel 5. Motilitas Sperma

Motilitas sperma / kategori	Status Merokok				P
	Merokok		Tidak merokok		
	N	%	N	%	
Progresif cepat (A)	11	42,3	16	61,5	P<0.05
Progresif lambat (B)	7	26,9	10	38,5	
Bergerak ditempat (C)	5	19,2	0	0	
Tidak bergerak (D)	3	11,6	0	0	
Total	26	100%	26	100%	

normal (7-8) dengan persentase 88,5%. Bau khas dan warna semen putih mutiara pada pria perokok didapatkan 100 % normal. Volume semen didapatkan 84,6% pria perokok memiliki volume normal. Likuifaksi semen pria perokok 80,8% normal dan untuk viskositas juga 80,68% normal. Pada pria bukan perokok juga tidak ditemukan adanya aglutinasi spontan pada semen ejakulat.

#### Motilitas Sperma

Hasil analisis motilitas sperma dari total 52 sampel semen pria perokok dan bukan perokok pada usia 18-24 tahun didapatkan hasil seperti tercantum pada tabel 5.

### Morfologi spermatozoa

Berdasarkan tabel motilitas spermadi atas, didapatkan terdapat perbedaan motilitas Morfologi sperma pria yang merokok dan Tabel 6 Morfologi Sperma

spermatozoa pada pria perokok dan bukan perokok dengan nilai  $p < 0.05$ .

tidak merokok seperti terlihat pada tabel 6

Morfologi	Status				Total		P
	Merokok		Tidak merokok		N	%	
	N	%	N	%			
Normal	23	88,46	26	100%	26	100	
Abnormal	3	11,54	0	0%	26	100	>0.05
Total	26	100%	26	100%	52	100	

Morfologi spermatozoa didapatkan tidak terdapat perbedaan morfologi spermatozoa pria perokok dan bukan perokok dengan nilai  $P > 0.05$ . Dimana pada pria perokok didapatkan 88,46% memiliki morfologi normal dan pria bukan perokok 100%

memiliki morfologi normal, sedangkan untuk Pria perokok didapatkan 11,54% memiliki abnormalitas morfologi, dan abnormalitas yang terjadiberdasarkan derajat merokok dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7. Abnormalitas morfologi berdasarkan derajat merokok

Derajat Merokok	Abnormalitas			Total
	Kepala	Leher	ekor	
Ringan	15		2	17
Sedang	1	0	4	5
Berat	2	0	2	4
		0		
Jumlah	18	0	8	26

Mortilitas sperma pria perokok didapatkan untuk motilitas progresif yaitu 69,2%, sedangkan untuk pria bukan perokok ditemukan 100% memiliki motilitas progresif pada hasil pengamatan. Kemudian dilanjutkan pengujian bivariat menggunakan uji Fisher untuk mengetahui perbedaan yang ada apakah bermakna secara statistik dan didapatkan nilai  $p < 0,05$  hal ini menunjukkan bahwa terdapatperbedaan antara motilitas

sperma pria perokok dan bukan perokok.

Terdapat penurunan motilitas progresif pada pria perokok dapat dikarenakan efek samping rokok yang dikonsumsi. Rokok dapat meningkatkan produk *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang menyebabkan kondisi stress oksidatif. Pada kadar yang tinggi, ROS berpotensi menimbulkan efek toksik sehingga dapat berpengaruh pada pembentukan sperma

(Nadeem *et al.* 2012). Sebatang rokok tembakau mengandung lebih dari 4000 bahan kimia berbahaya di dalamnya. Dari ribuan kandungan zat pada rokok itu, tiga kandungan yang paling berbahaya adalah tar, nikotin, dan karbon monoksida. Efek vasokonstriksi dari nikotin dapat menyempitkan lumen pembuluh darah di daerah pelvis sehingga akan menyebabkan terjadinya perlambatan aliran darah ke testis yang dapat mengganggu proses spermatogenesis sehingga mengakibatkan abnormalitas spermatozoa (Apriora *et al.* 2015).

Gangguan terhadap sel spermatozoa menyebabkan penurunan kualitas semen dan terjadinya kemandulan. Kemampuan spermatozoa membuahi sel telur dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas spermatozoa salah satunya adalah motilitas sperma. Spermatozoa yang memiliki motilitas rendah tidak dapat membuahi sel telur. Kualitas spermatozoa akan kembali baik apabila perokok aktif menghentikan kebiasaan merokok dan mengubah pola hidup sehat (Sharma *et al.* 2015).

Terdapat beberapa penyebab yang mendasari terjadinya gangguan fertilitas dan yang paling berperan pada terjadinya gangguan fertilitas seorang laki-laki adalah saat proses pembentukan sperma pada tubulus seminiferus. Terdapat beberapa faktor risiko yang memengaruhi pembentukan sperma pada tubulus seminiferus, seperti usia, obesitas, alkohol, paparan dalam pekerjaan, stres, dan merokok (Jungwirth *et al.* 2013).

Berdasarkan pemeriksaan makroskopik semen didapatkan bahwa dari seluruh semen pria yang merokok maupun tidak merokok semuanya memiliki pH, bau, warna kemampuan likuifaksi, aglutinasi spontan, dan viskositas dalam kondisi normal. Hal ini menunjukkan bahwa secara makroskopis belum ada pengaruh dari rokok terhadap

kualitas makroskopis semen yang diamati.

Pemeriksaan morfologi sperma pria perokok didapatkan 88,46% memiliki morfologi normal dan untuk pria yang tidak merokok 100 % memiliki morfologi normal. Spermatozoa yang normal memiliki morfologi yang terdiri dari bagian kepala, mid-piece, dan ekor. Kepala berbentuk oval memiliki akrosom diujung anterior dan didalam kepala terdapat materi genetik paternal. Pengujian bivariat menggunakan uji Fisher, didapatkan hasil uji statistik dengan nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara morfologi sperma pada laki-laki yang merokok dan tidak merokok.

Hasil penelitian tidak ada perbedaan morfologi sperma pada laki-laki yang merokok dan tidak merokok ini kemungkinan masih dipengaruhi dari faktor usia. Penelitian Sunanda *et al.* (2014) dan Pasqualotto *et al.* (2005) menyatakan bahwa terjadi peningkatan abnormalitas morfologi sperma pada usia tua dibandingkan dengan usia muda. Usia adalah faktor resiko infertilitas yang tidak dapat dimodifikasi. Usia 18—24 tahun merupakan usia reproduktif, sehingga pada usia tersebut belum adanya perubahan degeneratif pada epitel germinal, peningkatan jumlah sel Leydig, serta peningkatan jumlah dan fungsi testosteron sehingga meningkatkan spermatogenesis (Eskenazi *et al.* 2016).

Hasil tidak adanya perbedaan ini kemungkinan juga dipengaruhi oleh derajat merokok. Hasil ini didukung oleh penelitian Asare-anane *et al.* (2016) bahwa terdapat hubungan kuat antara jumlah rokok yang dihisap per hari dengan penurunan morfologi sperma. Hasil penelitian tidak adanya perbedaan morfologi sperma pada laki-laki yang merokok dan tidak merokok kemungkinan juga masih dipengaruhi oleh karena faktor lamanya merokok. Hasil ini didukung oleh penelitian Sankako *et al.*

(2013) bahwa semakin lama merokok memicu penurunan morfologi sperma yang normal. Pernyataan tersebut juga didukung Ansari *et al.* (2016) bahwa pada perokok lebih dari tujuh tahun memungkinkan untuk terjadinya teratozoospermia. Bahan kimia berbahaya pada rokok dalam jangka waktu panjang berpotensi menyebabkan kelainan bentuk sperma. Terlihat pada hasil penelitian bahwa lama merokok pada responden yang merokok tidak lebih dari tujuh tahun, sehingga tidak dapatkan responden yang memiliki morfologi sperma abnormal terlalu banyak.

### SIMPULAN

Kesimpulan dari 2 variabel yang diteliti terdapat perbedaan motilitas sperma pria perokok dan yang bukan perokok disebabkan oleh kondisi stress oksidatif akibat peningkatan produksi ROS dari

senyawa yang terkandung dalam rokok sehingga mengganggu proses spermatogenesis dan motilitas sperma. sedangkan pada morfologi sperma didapatkan tidak ada perbedaan morfologi sperma pria perokok dan yang tidak merokok kemungkinan dipengaruhi dari faktor usia. Usia 18—24 tahun merupakan usia reproduktif, sehingga pada usia tersebut belum adanya perubahan degeneratif pada epitel germinal.

### DUKUNGAN FINANSIAL

Tidak ada.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Tidak ada.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Agarwal, A., Mulgund, A., Alshahrani, S., Assidi, M., Abuzenadah, A. M., Sharma, R., & Sabanegh, E. Reactive oxygen species and sperm DNA damage in infertile men presenting with low level leukocytospermia. *Reproductive biology and endocrinology*. 2014; 12(1), 1-8.
2. Ansari, Shamshad. A Prospective Study on Effect of Cigarette Smoking on Male Fertility in a Tertiary Care Hospital", *International J of Medical Research Professionals*, vol. 2, no. 1, Januari 2016; hlm. 57—60, diakses 4 Desember 2016,
3. Apriora VD, Amir A, Khairsyaf O. Gambaran Morfologi Spermatozoa pada Perokok Sedang di Lingkungan PE Group yang Datang ke Bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2015 May 1;4(2).
4. Asare-Anane, H., Bannison, S. B., Ofori, E. K., Ateko, R. O., Bawah, A. T., Amanquah, S. D & Ziem, J. B. Tobacco smoking is associated with decreased semen quality. *Reproductive Health*. 2016; 13(1), 1-6.
5. Eskenazi B, Wyrobek AJ, Sloter E, Kidd SA, Moore L, Young S, Moore D. The association of age and semen quality in healthy men. *Human reproduction*. 2003 Feb 1;18(2):447-54.
6. Ghaffari, MA, Rostami, M. The Effect of Cigarette Smoking on Health Service Executive 2014,

- Smoking in Ireland: Synopsis of Key Pattern*, HSE National Tobacco Control, diakses 24 Agustus 2016.
7. Guyton, A. C., & Hall, J. E. 2007. Buku ajar fisiologi kedokteran. EGC.
  8. Jungwirth A, Diemer T, Dohle GR, Giwercman A, Kopa Z, Krausz C, Tournaye H. Guidelines on male infertility: European Association of Urology. EAU Guidelines Office. 2013.
  9. Nadeem, F, Fahim, A, Bugti, S. Effects of cigarette smoking on male fertility", *Turk J Med Sci*, , vol. 42, no. 2, Juni 2012, hlm. 1400—1405, diakses 22 Agustus 2016, <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/128374>.
  10. Pasqualotto FF, Sobreiro BP, Hallak J, Pasqualotto EB, Lucon AM. Sperm concentration and normal sperm morphology decrease and follicle-stimulating hormone level increases with age. *BJU international*. 2005 Nov 1;96(7):1087.
  11. Sankako MK, Garcia PC, Piffer RC, Pereira OC. Semen and reproductive parameters during some abstinence periods after cigarette smoke exposure in male rats. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2013 Feb;56(1):93-100.
  12. Sharma R, Agarwal A, Rohra VK, Assidi M, Abu-Elmagd M, Turki RF. Effects of increased paternal age on sperm quality, reproductive outcome and associated epigenetic risks to offspring. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 2015 Dec;13(1):1-20.
  13. Sunanda P, Panda B, Dash C, Padhy RN, Routray P. Effect of age and abstinence on semen quality: A retrospective study in a teaching hospital. *Asian Pacific Journal of Reproduction*. 2014 Jun 1;3(2):134-41.