

Tinjauan Hasil Analisa Cairan Semen (Sperma) Pada Perokok Aktif Ditinjau Dari Klasifikasi Umur dan Lama Merokok

Andini Auliah¹, Yaumil Fachni Tandjungbulu¹, Nuradi¹, M. Askar As'ad³

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar, Indonesia

*Corresponding Author: auliahandini50@gmail.com

ABSTRACT

Background: Active smokers who have smoked for a certain length of time are at risk of complications. Complications caused by cigarette smoke, such as tar, carbon monoxide, and nicotine, can trigger oxidative stress, which can lead to sperm abnormalities. Detecting sperm abnormalities requires laboratory testing, including semen analysis, which includes both macroscopic and microscopic examinations..

Methods: This study is a descriptive study with an observational design based on a cross-sectional approach. The sample size was 16 active smokers who met the inclusion criteria. Sample collection and examination were conducted at the Clinical Chemistry Laboratory of the Medical Laboratory Technology Department, Poltekkes Kemenkes Makassar from May 29 to June 11, 2025..

Results: The Spearman's Rh test results showed a significant value ($p = 0.002$ for age and $p = 0.000$ for duration of smoking) with a fairly strong negative correlation ($R = -0.703$ and -0.886). This indicates that the older the age and the longer the duration of smoking, the higher the likelihood of abnormal sperm in active smokers..

Conclusions: It was concluded based on the results of the observation, there is a tendency for a decrease in semen quality in smokers who have smoked for a longer period of time, especially in terms of volume and movement (motility) of spermatozoa..

Keywords: Active smokers, sperm analysis, age classification, duration of smoking

ABSTRAK

Pendahuluan: Perokok aktif dengan durasi lama merokok tertentu berisiko mengalami komplikasi. Komplikasi akibat zat rokok berupa tar, karbon monoksida, nikotin dapat memicu terjadinya stres oksidatif yang beresiko pada kelainan sperma. Untuk mendeteksi adanya kelainan pada sperma diperlukan pemeriksaan laboratorium berupa analisa cairan semen (sperma) yang mencakup pemeriksaan makroskopik, dan mikroskopik.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain observasional berdasarkan pendekatan *cross sectional*, jumlah sampel sebanyak 16 sampel perokok aktif yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Pengumpulan dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar pada bulan 29 Mei–11 Juni 2025.

Hasil: Hasil uji *Spearman's Rh* menunjukkan nilai signifikansi ($p = 0,002$ untuk umur dan $p = 0,000$ untuk lama merokok) dengan nilai korelasi negatif yang cukup kuat ($R = -0,703$ dan $-0,886$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah umur dan semakin lama durasi merokok, semakin tinggi kemungkinan sperma abnormal pada perokok aktif..

Kesimpulan: Disimpulkan berdasarkan hasil observasi, terdapat kecenderungan penurunan kualitas semen pada perokok yang telah merokok dalam jangka waktu lebih lama, terutama dari aspek volume dan pergerakan (motilitas) spermatozoa.

Kata Kunci: Perokok aktif, analisa sperma, Klasifikasi Umur, lama merokok.

PENDAHULUAN

Kebiasaan merokok merupakan salah satu perilaku yang dapat berdampak buruk pada kesehatan, namun masih sulit untuk dihentikan oleh sebagian orang. Tingkat konsumsi rokok di Indonesia bahkan tercatat lebih tinggi dibandingkan negara-negara lain di kawasan Asia Tenggara. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) (2021) sekitar 22,3% populasi dunia menggunakan produk tembakau, dengan rincian 36,7% adalah laki-laki dan 7,8% Perempuan (1). Menurut laporan *Statista Consumer Insight* (2021), Indonesia menduduki peringkat ketiga negara di

Asia dengan konsumsi rokok tertinggi di dunia setelah Tiongkok dan India dengan total jumlah perokok yaitu 112 juta orang. WHO juga melaporkan bahwa sekitar 36% penduduk Indonesia, atau lebih dari 60 juta orang adalah perokok. Khusus untuk pria, WHO memperkirakan bahwa pada tahun 2025, sekitar 73,2% pria di Indonesia akan menjadi perokok aktif, angka tertinggi secara global (2). Sementara itu, di Kota Makassar jumlah perokok mencapai 22,1% dari total penduduk, atau sekitar 287.300 orang, dengan konsumsi rata-rata 10,6 batang per hari, yang berarti sekitar 3 juta batang rokok dikonsumsi setiap harinya (3). Merokok setiap hari dalam jangka waktu minimal enam bulan dapat menimbulkan berbagai dampak pada kesehatan manusia, baik dampak langsung maupun dampak menahun, dampak ini dapat terjadi pada perokok aktif maupun pasif. Dalam asap rokok memiliki beberapa senyawa utama yang berbahaya meliputi nikotin, karbon monoksida, tar, amonia, hidrogen sianida yang dapat menurunkan kualitas kesehatan seseorang (4).

Senyawa kimia dalam rokok banyak di antaranya bersifat beracun seperti nikotin, karbon monoksida, kadmium, dan benzena. Senyawa-senyawa ini dapat merusak sel germinal pada pria, yang dapat memengaruhi kualitas sperma dan menyebabkan gangguan pada kesuburan. Merokok diketahui memiliki efek negatif yang signifikan terhadap berbagai parameter dalam analisis sperma (5). Efek vasokonstriksi yang ditimbulkan oleh nikotin dalam sebatang rokok dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah di daerah pelvis, yang mengakibatkan aliran darah ke testis menjadi terhambat. Hal ini dapat mengganggu proses spermatogenesis, sehingga berujung pada penurunan motilitas spermatozoa (6).

Pada pria berusia 18–24 tahun yang merokok selama 2 tahun memiliki perbedaan motilitas sperma dengan yang bukan perokok, disebabkan oleh kondisi *stress* oksidatif akibat dari senyawa yang terkandung dalam rokok sehingga mengganggu proses spermatogenesis dan motilitas sperma (7). Faktor lingkungan, termasuk kebiasaan merokok, dianggap berperan penting dalam kasus infertilitas pria dan diduga menjadi salah satu penyebab meningkatnya insiden masalah kesuburan pada pria. Merokok dapat mempengaruhi kesuburan pria dengan cara mengurangi jumlah dan volume semen, menurunkan jumlah sel sperma, meningkatkan jumlah sperma dengan morfologi yang abnormal, serta mengurangi motilitas sperma (8).

Penelitian mengenai analisa morfologi sperma pada perokok telah dilakukan sebelumnya, namun penelitian yang secara spesifik untuk melihat keseluruhan analisa cairan semen (sperma) yang terdiri dari pemeriksaan makroskopik (Likuifaksi, warna, bau, volume, pH, viskositas) dan pemeriksaan mikroskopik (Konsentrasi sperma, jumlah total, motilitas, jenis pergerakan, kecepatan rata-rata, aglutinasi spontan, bentuk morfologi, leukosit & eritrosit) yang ditinjau berdasarkan klasifikasi umur dan lama merokok masih sangat terbatas. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian terkait tinjauan hasil pemeriksaan analisa cairan semen (sperma) pada perokok aktif di tinjau dari klasifikasi umur dan lama merokok.

MATERI DAN METODE

Desain, Tempat, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain observasional analitik menggunakan pendekatan *cross sectional* yang bertujuan untuk mengetahui hasil pemeriksaan analisa cairan semen (sperma) pada perokok aktif ditinjau dari klasifikasi umur dan lama merokok, yang dilaksanakan di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar pada 29 Mei – 11 Juni 2025.

Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua perokok aktif yang berada di Kelurahan Banta-bantaeng, Kecamatan Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Sampel dalam penelitian ini adalah populasi terjangkau dan memenuhi kriteria dalam penelitian, yang mana kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu perokok aktif yang merokok dengan jenis rokok tembakau dalam jangka waktu minimal 6 bulan yang bersedia ikut serta menjadi sampel dalam penelitian dengan memberikan persetujuan secara tertulis (*Informed consent*) kemudian bersedia untuk memberikan sampel semen untuk dilakukan pemeriksaan analisa cairan semen (sperma). Sedangkan kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu Data responden tidak lengkap (karakteristik subjek penelitian: klasifikasi umur dan lama merokok). Sampel semen yang tidak representatif melewati masa stabilitas (<1 jam), responden mengonsumsi obat-obatan spesifik, atau suplemen

yang dapat memengaruhi kualitas sperma. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dan diperoleh sebanyak 16 sampel perokok aktif yang memenuhi kriteria penelitian.

Langkah-langkah Penelitian

1. Pra Analitik

Persiapan Alat dan Bahan

Menggunakan alat pelindung diri terlebih dahulu diantaranya jas lab, masker, *head cap*, dan *handscoon*. Alat dan bahan yang digunakan adalah pipet tetes, gelas ukur, batang pengaduk, sampel sperma, pH universal, object glass, deck glass, mikroskop, methanol, Giemsa, kamar hitung, pipet thomaleukosit, eosin 2%.

Pengumpulan Spesimen

Pengumpulan Spesimen ke laboratorium harus dilakukan dalam waktu <1 jam setelah ejakulasi serta wadah spesimen diberi label dengan nama pasien, tanggal pengumpulan dan lamanya abstinensi dan jam (waktu pengambilan sampel).

2. Analitik

Pemeriksaan Makroskopik

Warna semen dicatat berdasarkan penampakan visual pada saat pemeriksaan. Volume semen diukur dengan cara memipet sampel menggunakan pipet, kemudian dituangkan ke dalam gelas ukur untuk mendapatkan nilai volume secara objektif. Sementara itu, waktu likuifaksi diamati dengan cara mendiamkan sampel selama 20–60 menit, lalu mencatat pada menit ke berapa semen mengalami pencairan sempurna.

Viskositas semen diperiksa sekitar 20 menit setelah ejakulasi, yakni pada saat sampel telah mencair. Pemeriksaan dilakukan dengan menyedot semen secara perlahan menggunakan pipet sepanjang 5 cm, kemudian dibiarkan menetes akibat gaya gravitasi. Panjang benang tetesan yang terbentuk diamati sebagai indikator viskositas.

Selain itu, bau semen juga dicatat untuk menilai adanya aroma khas yang biasanya normal, atau adanya bau abnormal yang dapat mengindikasikan gangguan tertentu. Parameter terakhir yang diamati adalah pH, yang diukur menggunakan kertas indikator pH universal. Nilai pH memberikan informasi tambahan mengenai keseimbangan kimia dalam semen yang dapat memengaruhi kualitas sperma

Pemeriksaan Mikroskopik

Pemeriksaan konsentrasi dan jumlah total sperma dilakukan dengan metode pengenceran 1:20. Sampel dihitung pada hemositometer, contoh dengan rerata 60 sperma terhitung dalam lima kotak hitung eritrosit di kedua sisi. Volume ruang hitung ditetapkan sebesar $0,02 \text{ mm}^3$ atau $2 \times 10^{-5} \text{ mL}$. Berdasarkan rumus konsentrasi, diperoleh hasil 60×10^6 atau 60.000.000 sperma/mL, jumlah total sperma dalam spesimen dapat dihitung dengan mengalikan konsentrasi per mL dengan volume total.

Pemeriksaan motilitas sperma dilakukan dengan mengambil 10 μL semen segar tanpa pengenceran, kemudian diletakkan pada kaca objek dan ditutup dengan deck glass. Preparat diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran objektif 40x pada suhu kamar. Persentase sperma yang bergerak dihitung untuk mengetahui vitalitas dan kualitas motilitasnya.

Jenis pergerakan sperma kemudian diamati dan diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori. Sperma dengan motilitas progresif (PR) bergerak cepat dan lurus ke depan, sedangkan sperma dengan motilitas non-linear tetap maju tetapi pergerakannya melengkung atau bengkok. Sperma non-progresif hanya bergerak di tempat tanpa kemajuan ke depan, sementara sperma immotile tidak bergerak sama sekali. Nilai normal ditetapkan apabila jumlah motilitas progresif (a+b) lebih dari 50%.

Kecepatan rata-rata sperma dapat diukur dengan merekam pergerakan sperma selama 1 detik, kemudian menghitung kecepatan dalam satuan mikrometer per detik ($\mu\text{m/s}$). Parameter ini penting untuk menggambarkan kemampuan sperma mencapai sel telur.

Aglutinasia sperma diperiksa dengan meneteskan 10 μL semen segar di atas kaca objek, menutupnya dengan deck glass, lalu mengamati dengan mikroskop objektif 40x. Pengamatan bertujuan melihat apakah sperma saling menempel membentuk gumpalan kecil. Hasil dinyatakan negatif (-) jika tidak ditemukan aglutinasi dan positif (+) jika terlihat adanya aglutinasi ringan.

Pemeriksaan morfologi sperma dilakukan dengan membuat preparat apusan tipis dari satu tetes semen, kemudian difiksasi menggunakan metanol selama lima menit. Setelah itu, preparat diwarnai dengan pewarnaan Giemsa selama 20–30 menit, dibilas dengan air, dikeringkan, lalu diamati dengan mikroskop perbesaran 100x menggunakan oil immersion. Sperma diklasifikasikan menjadi normal (kepala oval dengan ekor lurus) dan abnormal (kepala besar/kecil, ekor melingkar, atau leher membengkak). Hasil akhir dinyatakan dalam bentuk persentase sperma normal.

Penghitungan leukosit dan eritrosit dalam semen dilakukan dengan meneteskan 10 μ L sampel ke atas kaca objek, menutupnya dengan deck glass, lalu mengamati di bawah mikroskop objektif 40x. Kehadiran sel darah putih maupun sel darah merah dalam semen dapat memberikan indikasi adanya infeksi atau kelainan lain pada sistem reproduksi

3. Pasca Analitik

Interpretasi hasil pemeriksaan makroskopis semen meliputi pengamatan terhadap likuifaksi, warna, bau, volume, pH, dan viskositas. Hasil pemeriksaan kemudian dibandingkan dengan nilai rujukan. Semen yang normal akan mengalami proses likuifaksi kurang dari 30 menit, memiliki warna putih keabu-abuan, berbau khas, serta volume antara 2–6 mL. Nilai pH normal berkisar antara 7,2 - 8, dengan viskositas berada dalam batas normal.ka

Interpretasi hasil mikroskopis semen dibagi menjadi beberapa nomenklatur klinis. *Normozoospermia* >20 juta/mL, motilitas > 50%, serta morfologi normal > 50%. Jumlah sperma <20 juta/mL tetapi motilitas dan morfologi tetap baik, maka dikategorikan sebagai *oligozoospermia*. Jumlah sperma normal tetapi motilitasnya <50%, kondisi ini disebut *astenozoospermia*, sedangkan jumlah sperma normal dengan morfologi abnormal <50% dikategorikan *teratozoospermia*. Kombinasi gangguan pada jumlah dan motilitas dengan morfologi tetap normal disebut *oligoastenozoospermia*, sementara kelainan pada ketiga parameter sekaligus, yakni jumlah, motilitas, dan morfologi, dikategorikan sebagai *OligoAsthenoteratozoospermia* (OAT). Jumlah sperma <20 juta/mL dengan morfologi abnormal, tetapi motilitas masih normal, disebut *oligoteratozoospermia*. Sebaliknya, bila jumlah sperma sangat tinggi, yakni > 250 juta/mL dengan motilitas dan morfologi tetap baik, maka kondisi ini dikenal sebagai *polizoospermia*.

Pengolahan dan Analisa Data

Data hasil penelitian yang diperoleh diolah melalui program pengolahan data. Cara penyajian dilakukan dengan variabel kategori yang dideskripsikan dengan jumlah (n) dan persentase (%) yang hasilnya dinarasikan dan diperjelas melalui tabel. Perhitungan analisis dilakukan dengan menggunakan *software Statistical Package for Social Sciences (SPSS), Chgago, IL, USA 22 for Windows* dengan menggunakan uji *Spearman's Rho*.

Keterangan Layak Etik

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti prinsip-prinsip Komisi Etik Poltekkes Kemenkes Makassar, dengan memperhatikan perlindungan hak asasi manusia dan kesejahteraan dalam penelitian medis, telah meninjau protokol penelitian dengan seksama dan disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Makassar, Indonesia, rekomendasi persetujuan protokol etik no. 0997/M/KEPK-PTKMS/V/2025.

HASIL

Penelitian ini menggunakan 16 sampel perokok aktif yang dikumpulkan dan dilakukan pemeriksaan langsung. Tabel 1 menunjukkan diperoleh karakteristik usia dari 16 subjek penelitian, kelompok usia terbanyak berada pada rentang 25–29 tahun sebanyak 5 orang (31,3%). Disusul oleh kelompok usia 30–34 tahun sebanyak 4 orang (25%), kemudian kelompok usia 20–24 tahun dan 35–39 tahun masing-masing berjumlah 3 orang (18,8%). Kelompok usia paling sedikit adalah 40–44 tahun, dengan jumlah 1 orang (6,3%). berdasarkan karakteristik subjek lama merokok, kategori terbanyak berada pada kelompok perokok dengan lama merokok 12–15 tahun, yaitu sebanyak 5 responden (31,3%). Selanjutnya, kelompok perokok dengan durasi 4–7 tahun menempati urutan kedua terbanyak, yaitu 4 responden (25%). Kemudian, kelompok perokok dengan lama merokok 0–3 tahun dan 8–11 tahun masing-masing berjumlah 3 responden (18,8%).

Jumlah paling sedikit terdapat pada kelompok dengan lama merokok 16–19 tahun, yaitu hanya 1 responden (6,3%).

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek Penelitian		Jumlah (n=16)	Persentase (100%)
Klasifikasi Umur (Tahun)	20-24 Tahun	3	18,8
	25-29 Tahun	5	31,3
	30-34 Tahun	4	25
	35-39 Tahun	3	18,8
	40-44 Tahun	1	6,3
Lama Merokok (Tahun)	1-3 Tahun	3	18,8
	4-7 Tahun	4	25
	8-11 Tahun	3	18,8
	12-15 Tahun	5	31,3
	16-19 Tahun	1	6,3

Sumber : Data Primer, 2025.

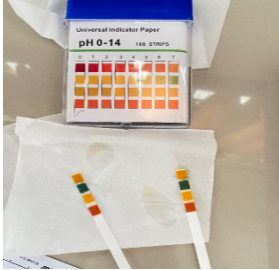
Tabel 2 Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium terhadap 16 sampel subjek perokok aktif, diperoleh bahwa sebagian besar parameter cairan semen menunjukkan hasil normal. Untuk parameter viskositas, sebanyak 13 orang (81,3%) memiliki hasil normal, sementara 3 orang (18,8%) menunjukkan hasil abnormal. Selanjutnya, untuk volume, hanya 7 orang (43,8%) yang menunjukkan hasil normal, sementara 9 orang (56,3%) memiliki hasil abnormal. Pada pemeriksaan motilitas sperma, sebanyak 9 orang (56,3%) abnormal dan 7 orang (43,8%) memiliki hasil normal. Pada jenis pergerakan sperma dan kecepatan sperma, dengan 9 orang (56,3%) abnormal dan 7 orang (43,8%) normal. Sedangkan pada parameter kecepatan sperma, hasil abnormal ditemukan pada 10 orang (62,5%) dan hasil normal pada 6 orang (37,5%), menjadikannya parameter dengan jumlah abnormal terbanyak dibanding parameter lainnya.

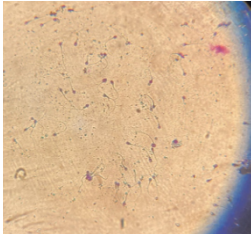
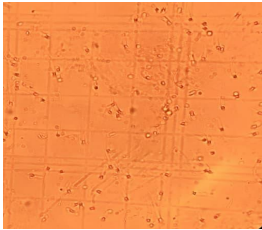
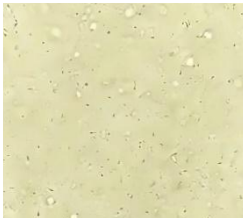
Tabel 2. Distribusi Frekuensi Hasil Analisa sperma

Hasil Pemeriksaa Laboratorium	Kategori				Jumlah (n = 16)	Persentase (100%)
	Normal		Abormal			
	(n)	(%)	(n)	(%)		
Likuifaksi	16	100,0	0	0	16	100
Warna	16	100,0	0	0	16	100
Bau	16	100,0	0	0	16	100
pH	16	100,0	0	0	16	100
Volume	7	43,	9	56,3	16	100
Viskositas	13	8	3	18,8	16	100
Konsentrasi	16	81,	0	0	16	100
Jumlah total	16	3	0	0	16	100
Motilitas	7	100,0	9	56,3	16	100
Kecepatan	6	100,0	10	62,5	16	100
Aglutinasi	16	43,8	0	0	16	100
Morfologi	16	37,5	0	0	16	100
		100,0				
		100,0				

Sumber: Data Primer, 2025.

Tabel 3 Gambar Hasil Pemeriksaan Sperma

Hasil Pemeriksaan Makroskopis Sperma	Keterangan
 Gambar a).	Gambar a Pemeriksaan makroskopis pH sperma yang didapatkan rata rata pada sampel berada pada batas normal
 Gambar b).	Gambar b yaitu Pemeriksaan Makroskopis Viscositas dan Volume Sperma
 Gambar c).	Gambar c Pemeriksaan Makroskopis Likuifaksi Sperma yang didapatkan rata rata masih dalam batas normal
 Gambar d).	Gambar D Pemeriksaan Makroskopis Bau dan Warna Sperma

Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Sperma	Keterangan
 Gambar a).	Gambar a Pemeriksaan Mikroskopis Morfologi Sperma dengan menggunakan pewarnaan Giemsa pada Perbesaran Lensa Objektif 40x
 Gambar b).	Gambar b Pemeriksaan Mikroskopis Untuk Hitung Jumlah Sperma dengan menggunakan Eosin 2% pada Kamar hitung Improve Neubauer
 Gambar c).	Gambar c Pemeriksaan Mikroskopis Motilitas Sperma Pada perbesaran Lensa Objektif 40x

Sumber : Data Primer 2025.

Tabel 4 Interpretasi Hasil Pemeriksaan Analisa Sperma pada Perokok Aktif

Hasil Pemeriksaan Laboratorium	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	7	43,8
Abnormal	9	56,2
Total	16	100

Tabel 5

Interpretasi Hasil Pemeriksaan Sperma	Jumlah (n)	Persentase (%)
<i>Oligozoospermia</i>	0	0
<i>Astenozoospermia</i>	9	56,2
<i>Teratozoospermia</i>	0	0
<i>Oligoastenozoospermia</i>	0	0
<i>Oligoteratozoospermia</i>	0	0

Total Abnormal	9	56,2
-----------------------	---	------

Sumber : Data Primer 2025

Tabel 4 dan 5 Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Analisa Sperma dengan Hasil yang Abnormal pada Perokok Aktif didapatkan 9 subjek dengan sperma abnormal, Kelompok yang mengalami abnormalitas ini dikategorikan dengan kondisi *asthenozoospermia*, yaitu gangguan pada motilitas sperma di mana total motilitas sperma berada di bawah 50%.

Tabel 6 Berdasarkan Hasil penelitian Secara keseluruhan, hasil analisis Spearman menunjukkan nilai signifikansi ($p = 0,002$ untuk umur dan $p = 0,000$ untuk lama merokok) dengan nilai korelasi negatif yang cukup kuat ($R = -0,703$ dan $-0,886$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah umur dan semakin lama durasi merokok, semakin tinggi kemungkinan sperma abnormal pada perokok aktif.

Tabel 6. Korelasi Hasil Pemeriksaan Analisa cairan sperma pada perokok aktif ditinjau dari klasifikasi umur dan lama merokok

Klasifikasi umur dan lama merokok									
Distribusi		Sperma				Total		Sig.	R
		Normal		Abnormal				(p<0,05)	
		N	%	N	%	N	%		
Umur	20-24	3	18.75	0	0	3	18.75	0,002	-0,703
	25-29	3	18.75	2	12.5	5	31.25		
	30-34	1	6.25	3	18.75	4	25		
	35-39	0	0	3	18.75	3	18.75		
	40-44	0	0	1	6.25	1	6.25		
Lama Merokok	0-3	3	18.75	0	0	3	18.75	0,000	-0,886
	4-7	4	25	0	0	4	25		
	8-11	0	0	3	18.75	3	18.75		
	12-15	0	0	5	31.25	5	31.25		
	16-19	0	0	1	6.25	1	6.25		

*Uji Spearman.

PEMBAHASAN

Perokok aktif adalah individu yang secara rutin menghisap rokok, baik satu batang per hari maupun lebih, sehingga merokok sudah menjadi bagian dari kebiasaan hidupnya dan sulit untuk dihentikan. Perokok aktif bisa juga yang merokok tidak rutin atau coba-coba, tetapi tetap menghisap asap rokok secara langsung. Merokok adalah aktivitas membakar tembakau yang digulung, baik dalam bentuk rokok maupun pipa, lalu mengisap asapnya ke dalam tubuh. Asap yang dihasilkan dari kegiatan ini juga dapat terhirup oleh orang-orang di sekitar perokok.

Analisis sperma merupakan pemeriksaan yang dilakukan pada pria untuk mendeteksi kemungkinan adanya gangguan pada sperma. Pemeriksaan ini mencakup berbagai karakteristik fisik, seperti bau, volume, pencairan, penampilan, viskositas, dan pH, serta parameter mikroskopis, termasuk konsentrasi sperma, aglutinasi, motilitas, dan morfologi. Beberapa kondisi yang dapat teridentifikasi melalui analisis sperma antara lain *azoospermia* (ketiadaan sperma dalam semen),

teratozoospermia (persentase sperma berbentuk normal di bawah batas normal), *oligozoospermia* (jumlah sperma rendah), dan *asthenozoospermia* (persentase sperma yang bergerak aktif di bawah batas normal). Penelitian ini dilakukan pada perokok aktif 16 orang. Karakteristik subjek yang dicatat adalah kategori umur, dan lama merokok. Setelah dilakukan penelitian terhadap 16 sampel perokok aktif, dilakukan pengujian hasil analisa cairan semen (sperma) pada penelitian.

Tabel 1 Kelompok usia 25–34 tahun secara biologis merupakan puncak kesuburan pria, di mana produksi sperma, fungsi hormonal, dan kualitas sperma berada dalam kondisi optimal. Menurut penelitian (9) usia ini adalah fase paling ideal untuk reproduksi. Kelompok usia paling sedikit adalah 40–44 tahun, dengan jumlah 1 orang (6,3%). Karakteristik subjek penelitian selanjutnya yaitu lama merokok, terdapat variasi durasi kebiasaan merokok. Kategori terbanyak berada pada kelompok perokok dengan lama merokok 12–15 tahun, yaitu sebanyak 5 orang (31,3%) Hal ini sejalan dengan sejumlah studi seperti yang dijelaskan oleh (10), yang menunjukkan distribusi lama merokok yang beragam pada subjek penelitian. Kelompok durasi merokok menengah (sekitar 10–15 tahun) biasanya mendominasi karena banyak perokok mulai merokok di usia muda hingga dewasa awal dan melanjutkan kebiasaan tersebut hingga melewati satu dekade, sebelum ada intervensi berhenti merokok atau faktor lainnya yang mengubah kebiasaan.

Tabel 2 Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium terhadap 16 sampel subjek perokok aktif, sebagian besar responden perokok aktif tetap memiliki parameter makroskopik seperti likuifaksi, warna, bau, dan pH yang normal. Temuan ini sejalan (11) yang melaporkan bahwa 100% subjek perokok menunjukkan hasil normal. Hal ini mengindikasikan bahwa fungsi kelenjar aksesori seperti vesikula seminalis dan prostat tidak selalu langsung terganggu akibat merokok, terutama pada paparan yang belum kronis. Untuk parameter viskositas, sebanyak 13 orang (81,3%) memiliki hasil normal, sementara 3 orang (18,8%) menunjukkan hasil abnormal. Penelitian oleh (12) menyatakan bahwa Viskositas rendah dapat berasal dari penurunan sekresi protein dan enzim pada cairan seminal akibat paparan kronis toksin rokok cairan menjadi kurang kental karena komponen pelarut dikeluarkan lebih banyak daripada komponen pengental. Studi (11) menunjukkan perbedaan signifikan rata-rata konsistensi sperma antara perokok dan non-perokok, namun keduanya masih masuk kategori normal. Rentang konsistensi sperma pada perokok lebih luas tetapi tidak mencapai tingkat abnormal.

Pada parameter volume, sebanyak 9 orang (56,3%) responden menunjukkan hasil abnormal. Temuan ini sejalan dengan (13) yang menyatakan bahwa kebiasaan merokok berhubungan dengan penurunan kualitas sperma, terutama pada motilitas dan volume. Dalam penelitiannya, semakin lama seseorang merokok, semakin besar penurunan volume ejakulat juga menemukan bahwa nilai aglutinasi sperma tetap normal pada semua subjek perokok, berbeda dengan penelitiannya terhadap kelompok yang tidak merokok yang justru menunjukkan aglutinasi abnormal sebesar 1,1%. menunjukkan bahwa merokok berat tidak selalu menyebabkan kelainan pada semua parameter sperma secara seragam. Artinya, meskipun merokok berdampak negatif terhadap beberapa aspek kualitas sperma seperti motilitas dan volume, pengaruhnya terhadap aglutinasi sperma bersifat tidak langsung atau melibatkan mekanisme yang berbeda, seperti imunitas lokal dalam saluran reproduksi.

Berdasarkan hasil laboratorium morfologi sperma yang berada dalam batas normal. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh (6) terhadap 33 pria perokok, di mana 100% sampel masih memiliki morfologi sperma yang normal, meskipun tetap ditemukan adanya kelainan mikroskopik, khususnya pada bentuk kepala sperma. Zat toksik rokok seperti nikotin dan karbon monoksida dapat merusak sperma melalui stres oksidatif. Studi oleh (14) menyatakan bahwa respon tubuh terhadap paparan rokok dipengaruhi oleh faktor genetik, terutama kemampuan menangkal stres oksidatif. Pria dengan sistem antioksidan yang kuat cenderung tidak mengalami gangguan kualitas sperma yang signifikan. Berbeda dengan temuan (15) yang menyatakan bahwa perokok berat mengalami penurunan morfologi sperma normal hingga 40%. Penurunan ini terutama disebabkan oleh akumulasi efek toksin dan stres oksidatif yang merusak struktur sperma secara menyeluruh, mulai dari kepala, leher, hingga ekor. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh variasi pada karakteristik subjek, durasi merokok, serta sensitivitas metode pemeriksaan yang digunakan di masing-masing studi. Dengan demikian, meskipun paparan rokok berpotensi

merusak morfologi sperma, tidak semua perokok menunjukkan gangguan morfologi secara signifikan, dan efeknya cenderung bersifat individual serta kumulatif.

Konsentrasi dan jumlah total sperma dalam batas normal. Temuan ini sejalan dengan (16) yang menyatakan bahwa pada perokok berat, konsentrasi sperma tidak selalu menurun signifikan karena kerusakan lebih sering terjadi pada motilitas dibanding kuantitas. Berbeda dengan (17) yang melaporkan bahwa 31,3% perokok berat mengalami hypospermia dan penurunan konsentrasi sperma, menunjukkan bahwa dampak rokok terhadap konsentrasi bisa bervariasi tergantung kondisi individu. (18) radikal bebas dan toksin rokok lebih dominan menurunkan kualitas sperma daripada kuantitas sperma secara langsung, sehingga penurunan volume lebih terkait dengan gangguan sekresi kelenjar aksesori sementara konsentrasi dan jumlah sperma bisa bertahan normal dalam rentang tertentu. Pada kecepatan sperma, dengan 10 orang (62,5%) abnormal dan 6 orang (37,5%) normal. Studi oleh (19) menyatakan motilitas sperma merujuk pada kemampuan sperma bergerak secara aktif atau progresif (bergerak maju dengan arah tertentu), sedangkan kecepatan sperma mengukur seberapa cepat sperma tersebut bergerak. Oleh karena itu, sperma bisa masih motil (bergerak), tapi kecepatannya lambat atau kurang optimal, sehingga jumlah sperma dengan motilitas normal bisa berbeda dengan yang memiliki kecepatan normal.

Pada Tabel 4 dan 5, sebanyak 9 orang (56,3%) memiliki hasil dengan kategori motilitas abnormal dan 7 orang (43,8%) normal, Studi Oleh (20) menunjukkan bahwa motilitas sperma sangat sensitif terhadap stres oksidatif dan racun rokok sehingga menjadi parameter pertama yang terganggu bahkan saat parameter lain masih dalam batas normal.

Pada tabel 6 didapatkan hasil uji *Spearman's Rh* menunjukkan nilai signifikansi ($p = 0,002$ untuk umur dan $p = 0,000$ untuk lama merokok) dengan nilai korelasi negatif yang cukup kuat ($R = -0,703$ dan $-0,886$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah umur dan semakin lama durasi merokok, semakin tinggi kemungkinan sperma abnormal pada perokok aktif. Hal ini sejalan dengan (13) yang menyatakan bahwa kebiasaan merokok berhubungan dengan penurunan kualitas sperma, terutama pada motilitas dan volume ejakulat. Dalam penelitiannya, semakin lama seseorang merokok, semakin besar pula penurunan volume ejakulat yang terjadi. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa lama merokok memiliki hubungan erat dengan usia dan kualitas sperma, di mana durasi merokok yang lebih panjang pada usia yang lebih tua memperbesar risiko terjadinya sperma abnormal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar parameter makroskopik sperma pada perokok aktif masih berada dalam batas normal, meskipun ditemukan gangguan pada volume dan viskositas. Secara mikroskopis, konsentrasi dan jumlah sperma tetap normal, namun kelainan lebih dominan pada motilitas dan kecepatan sperma. Morfologi sperma sebagian besar normal, meskipun paparan rokok berpotensi menimbulkan kerusakan melalui stres oksidatif. Analisis statistik dengan uji *Spearman* menunjukkan adanya hubungan negatif yang signifikan antara umur dan lama merokok dengan kualitas sperma, yang berarti semakin bertambah usia dan semakin lama durasi merokok, semakin tinggi risiko terjadinya kelainan sperma. Dengan demikian, kebiasaan merokok aktif terbukti berpengaruh terhadap penurunan kualitas sperma, terutama pada aspek motilitas, kecepatan, dan volume ejakulat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan apresiasi yang tulus kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, serta bantuan dalam setiap tahapan penelitian hingga tersusunnya jurnal ini. Setiap bentuk perhatian, masukan, maupun kontribusi yang diberikan memiliki arti yang sangat penting dan tidak terpisahkan dari keberhasilan penyelesaian karya ini. Atas segala bantuan tersebut, penulis menyadari bahwa jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik. Harapan penulis, semoga karya ini dapat memberikan manfaat, memperluas wawasan, serta berkontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. (2021). *WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025 Fourth edition WHO global report on trends in prevalence of tobacco use*

- 2000-2025, fourth edition ISBN 978-92-4-003932-2 (electronic version). <http://apps.who.int/bookorders>
2. Statista Consumer Inside. (2021). Most Countries to See Drop in Smoking (Except Indonesia). Statista.com.
 3. Ahmad, S., Rasimin, R., & Nani Hasanuddin Makassar, S. (2020). Hubungan Pengetahuan dan Pola Asuh Orang Tua Dengan Perilaku Merokok Pada Siswa Smk Mastar Makassar. *In Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis (Vol. 15)*.
 4. Hartono, R., Fachni Tandjungbulu, Y., Resya Virgiawan, A., Syahwal Mus, M., Gizi, J., & Kemenkes Makassar, P. (2023). Tinjauan Hasil Pemeriksaan Waktu Pembekuan Darah Pada Perokok Aktif Dan Pasif *Review of the Results of Examination Blood Clotting Time in Active and Passive Smokers*. <https://doi.org/10.32382/medkes.v18i2>.
 5. Anett Szabó, Szilárd Váncsa, Péter Hegyi, Alex Váradi, Attila Forintos, Teodóra Filipov, Júlia Ács, Nándor Ács, Tibor Szarvas, Péter Nyirády & Zsolt Kopa. (2023). *Reproductive Biology and Endocrinology* (2023) 21:5 <https://doi.org/10.1186/s12958-023-01054-0>.
 6. Apriora VD, Amir A, Khairisyaf O. (2015). Gambaran Morfologi Spermatozoa pada Perokok Sedang di Lingkungan PE Group yang Datang ke Bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. 2015;4(2):425-429.
 7. Cut Fauziah, Uswatun Hasanah, Nasihin Saud Irsyad, Ihma Pribadi, Retno Puteri Setiawan & Yosha Putri Wahyuni. (2023). Analisis Motilitas Dan Morfologi Spermatozoa Pria perokok Usia 18-24 tahun. *Majalah Kedokteran Andalas* <http://jurnalmka.fk.unand.ac.id> Vol. 46, No. 1, Januari 2023, Hal. 79-87.
 8. Amina I, Demmouche A, Maï H, Z.C. Khalloua, D. Ferrag, H. Bekhadda & I. Bensaid. (2020) *Journal of Drug Delivery and Therapeutics Impact of Cigarette Smoking on Sperm Parameters of Infertile Men in Center of Algiers (Capital of Algeria)*. 2020;10:193-196.
 9. Agarwal A, Anandh Prabakaran SA (2015): Oxidative stress and antioxidants in male infertility: a difficult balance . *Int J Reprod Med.*, 3:1-8.
 10. Amarudin. (2012) Pengaruh Merokok Terhadap Kualitas Sperma Pada Pria Dengan Masalah Infertilitas Studi Kasus Kontrol Di Jakarta Tahun 2011. [Tesis]. Depok: Universitas Indonesia.
 11. Sally Nabila Rizal, A.A.S. A. Sukmaningsih, Ni Nyoman Wirasiti on March 29, (2023). Kualitas Sperma Pada Remaja Perokok di Lingkungan Universitas Udayana.
 12. Sukarjati, Nanis Choirunnisa, Nur Syamsiatul Fajar (2024). The Impact of Smoking on Sperm Quality and the DAZ Gene <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i11.9213>.
 13. Kadri Rusman. (2019). Pengaruh Aktivitas Merokok Terhadap Hasil Analisa Sperma Pada Kasus Infertilitas Pria di Makassar. <https://doi.org/10.33096/umj.v4i2.70>.
 14. Aidil Akbar. (2021). Pengaruh Paparan Asap Rokok Terhadap Sperma Pria <https://doi.org/10.30596/jih.v2i1.6834>.
 15. Harlev A, Agarwal A, Guens SO, et al. Smoking and Male Infertility: AN Evidence-Based Review. *World J Mens Health.* (2015); 33(3): p. 143 <https://www.wjmh.org/Synapse/Data/PDFData/2074WJMH/wjmh-33-143.pdf>.
 16. Edy Priyanto, Norina Agatri, Fitranto Arjadi (2019) Perbandingan Hasil Analisis Sperma Dari Proses Coitus Interruptus Dan Masturbasi Pada Kasus Infertilitas *Mandala of Health : A Scientific Journal* Vol.12, No.2, September 2019, Hal. 151-158 ISSN : 0216-3098 E-ISSN : 2615-6954 10.20884/1.mandala.2019.12.2.1601.
 17. Sisca Devy. (2018). Hubungan Kualitas Sperma Pada Perokok Berat dan Bukan Perokok Pada Mahasiswa Vol. 1 No. 1 (2018): *Jurnal Kesmas dan Gizi (JKG)* <https://doi.org/10.35451/jkg.v1i1>
 18. Maria Rosari Paembong, Kunti Dewi Saraswati, RM Narindro Karsanto (2020) Perbedaan Gambaran Fertilitas Analisis Sperma pada Pasien Perokok dan Non Perokok di RSIA Restu Ibu Sragen.
 19. Rahman Noor, Eugenius Phyoway Ganap, Agung Dewanto (2023) Pengaruh Kualitas Sperma terhadap Kualitas Embrio pada Pasangan yang Menjalani IVF di RSUP Dr. Sardjito *Jurnal Kesehatan Reproduksi* Volume 10 No 3, Desember 2023: 177-184.

20. Ajit Kumar Yadav, Murari Lal Dhanetwal, Naresh N Rai, BRN Shrivastava, Ajay Kumar Gupta (2023). 743 *Effect of alcohol intake and cigarette fertility: A Prospective Observational Study* DOI:10.47009/jamp.2023.5.3.153



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
 Politeknik Kesehatan Makassar
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng
 Makassar, Sulawesi Selatan 90222
 08115566606
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id>

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
 No.: 0997/M/KEPK-PTKMS/V/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
 The research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Andini Auliah**
 Principal in Investigator

Nama Institusi : **Prodi D. III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar**
 Name of the Institution

Dengan Judul :
 Title
"TINJAUAN HASIL ANALISA CAIRAN SEMEN (SPERMA) PADA PEROKOK AKTIF DITINJAU DARI KLASIFIKASI UMUR DAN LAMA MEROKOK"

"REVIEW OF THE RESULTS OF SEMEN FLUID (SPERM) ANALYSIS IN ACTIVE SMOKERS REVIEWED FROM AGE CLASSIFICATION AND DURATION OF SMOKING"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 20 Mei 2025 sampai dengan tanggal 20 Mei 2026.

Declaration of ethics applies during the period May 20, 2025 until May 20, 2026.



May 20, 2025
 Professor and Chairperson,

Hi. Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt
 Ketua KEPK Poltekkes Makassar

