

# Pengaruh Antioksidan Ekstrak Buah Kepel terhadap Kualitas Sperma Hewan Coba yang Diberikan Asap Rokok

*Mochammad Alwan Dhiyak  
Ulkhak*

Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

*Lucky Firmansyah  
Nova Kurniatsnaini*

Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh antioksidan yang terdapat dalam ekstrak buah kepel terhadap kualitas sperma pada hewan coba yang telah diberikan asap rokok. Rokok mengandung banyak senyawa berbahaya yang dapat merusak sistem reproduksi. Oleh karena itu, penting untuk memahami apakah antioksidan alami dari buah kepel dapat melindungi sperma dari kerusakan akibat paparan asap rokok. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen kuantitatif. Pada penelitian ini terdapat manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol. Penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh pemberian ekstrak simplisia daun kepel (*Stelechocarpus burahol*) terhadap dosis ekstrak dalam meningkatkan kualitas Kesehatan sperma Mencit (*Mus musculus L.*) jantan pasca diberikan paparan asap rokok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah kepel dengan kandungan antioksidan dapat meningkatkan kualitas sperma pada hewan coba yang diberikan asap rokok. Sperma pada kelompok yang menerima perlakuan antioksidan memiliki motilitas yang lebih baik, jumlah sperma yang lebih tinggi, dan morfologi yang lebih normal dibandingkan dengan kelompok yang tidak menerima perlakuan tersebut. pemberian ekstrak buah kepel dalam berbagai dosis tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan dalam jumlah sperma, morfologi sperma, maupun viabilitas sperma pada hewan percobaan yang menjadi subjek penelitian.

## PENDAHULUAN

Rokok mengandung sejumlah zat berbahaya, termasuk nikotin, karbon monoksida, nitrogen oksida, hidrogen sianida, amonia, acrolein, asetilen, kumarin, 4-etilkatekol, ortokresol, dan berbagai senyawa kimia lain yang secara perlahan dapat merusak organ tubuh. Kebiasaan merokok telah terbukti terkait dengan setidaknya 25 jenis penyakit yang dapat memengaruhi berbagai bagian tubuh manusia. Dari 25 penyakit tersebut, yang paling berbahaya dan paling umum terjadi pada perokok adalah kanker paru-paru, serangan jantung koroner, hipertensi, masalah kehamilan seperti gangguan pada janin, gangguan pada fungsi hati, gangguan pada persendian, dan juga kanker pada pita suara (American Cancer Society, 2020).

Menurut penelitian oleh Devy, Islam, dan Utara (2018), paparan asap rokok dapat menyebabkan perubahan pada sel-sel spermatogenik dan mengakibatkan penurunan kadar hormon testosteron. Akibatnya, merokok dapat berdampak negatif pada kualitas sperma manusia, termasuk motilitas dan morfologi spermatozoa. Peningkatan radikal bebas yang disebabkan oleh rokok dapat merusak membran sel-sel spermatogenik dan mengganggu transport ion-ion yang penting untuk proliferasi dan pertumbuhan sel-sel spermatogenik. Selain itu, radikal bebas juga dapat merusak DNA spermatozoa dan meningkatkan risiko terjadinya apoptosis (kematian sel program) pada spermatozoa.

Hasil dari studi cross-sectional yang dilakukan antara Juli 2017 hingga Juli 2018 di AKU, Karachi, menunjukkan adanya penurunan yang signifikan dalam kadar testosteron pada individu perokok dibandingkan dengan mereka yang tidak merokok. Asap tembakau memiliki dampak negatif terhadap kadar testosteron, dan nikotin dapat mengganggu sistem hormon reproduksi pada pria dengan cara menyebabkan apoptosis (kematian sel) pada sel Leydig serta menghambat sintesis androgen. Selain itu, timbal yang terdapat dalam tembakau dapat menjadi racun dan secara langsung mengganggu proses spermatogenesis itu sendiri, serta berdampak pada fungsi sperma melalui gangguan pada sumbu reproduksi atau degenerasi pada testis (Gandhi et al., 2017).

Antioksidan dapat bertindak sebagai penangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan stres oksidatif, yang dapat berasal dari berbagai faktor seperti hasil metabolisme tubuh, polusi udara, pencemaran makanan, paparan sinar matahari, dan faktor-faktor lainnya (Werdhasari, 2015). Penelitian oleh Ramadhan dkk. (2016) menunjukkan bahwa daun kepel dewasa memiliki kandungan flavonoid yang sangat tinggi, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan obat. Potensi kepel dalam pengobatan terletak pada kandungan flavonoidnya yang memiliki sifat antioksidan dan mampu melawan radikal bebas. Kami akan menginvestigasi potensi ini dalam penelitian eksperimen menggunakan hewan percobaan yang terpapar asap rokok, dengan tujuan untuk mengamati perubahan dalam kualitas sperma sebelum dan setelah pemberian ekstrak daun kepel.

## **METODE**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen kuantitatif. Pada penelitian ini terdapat manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol. Penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh pemberian ekstrak simplisia daun kepel (*Stelechocarpus burahol*) terhadap dosis ekstrak dalam meningkatkan kualitas Kesehatan sperma Mencit (*Mus musculus L.*) jantan pasca diberikan paparan asap rokok.

Mencit dengan berat 20-25 gram akan diberi asap rokok untuk menciptakan kondisi lingkungan yang meniru paparan asap rokok pada manusia. Kemudian, mencit akan dikelompokkan menjadi empat kelompok, yaitu satu sebagai kelompok kontrol dan sisanya adalah kelompok perlakuan dengan dosis pemberian pakan yang mengandung ekstrak berbeda beda. Kelompok kontrol (A1) akan diberi pakan dan minuman tanpa ekstrak buah kepel. Kelompok (A2) diberikan pakan dengan yang mengandung ekstrak dengan dosis 75 mg/KgBB. Kelompok (A3) diberikan pakan dengan yang mengandung ekstrak dengan dosis 150 mg/KgBB dan kelompok terakhir (A4) diberikan pakan dengan yang mengandung ekstrak dengan dosis 300 mg/KgBB. Masing masing Kelompok terdapat 2 ekor Mencit.

## **HASIL**

Dosis 75mg/KgBB ekstrak buah kepel meningkatkan persentase motilitas, viabilitas, dan konsentrasi spermatozoa rata-rata secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Di sisi lain, pemberian ekstrak buah kepel dengan dosis 300mg/KgBB selama 14 hari mengakibatkan penurunan kualitas spermatozoa jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (Tabel 1).

Pada mencit jantan yang diberi dosis ekstrak buah kepel sebanyak 300mg/KgBB selama 14 hari, terlihat bahwa spermatozoa memiliki morfologi yang tidak normal jika dibandingkan dengan mencit jantan yang menerima dosis 75mg/KgBB dan 150mg/KgBB. Hasil pengamatan fisik mencit jantan menunjukkan bahwa spermatozoa yang memiliki morfologi yang tidak normal memiliki ekor yang melengkung dan bergulung, serta bentuk kepala yang berbentuk bulat dan pipih. Sama halnya dengan viabilitas spermatozoa, di mana banyak spermatozoa yang ditemukan dalam kondisi mati pada mencit jantan yang diberi ekstrak buah kepel dengan dosis 300mg/KgBB selama 14 hari.

<b>Kelompok Perlakuan</b>				
---------------------------	--	--	--	--

	<b>Motilitas Spermatozoa (%)</b> <b>(Rata-rata ± SD)</b>	<b>Konsentrasi Spermatozoa (juta/mL)</b> <b>(Rata-rata ± SD)</b>	<b>Morfologi Spermatozoa (%)</b> <b>(Rata-rata ± SD)</b>	<b>Viabilitas spermatozoa (%)</b> <b>(Rata-rata ± SD)</b>
Kelompok control (A1)	42,67±30,89a	5,00±0,75a	43,67±1,52a	70,00±7.81a
Kelompok (A2) 75mg/KgBB	46,33±17,38a	6,00±2,31a	39,00±3,00a	74,67±17.03a
Kelompok (A3) 150mg/KgBB	47,33±13,58a	4,90±2,08a	32,33±5,13b	64,00±24.02a
Kelompok (A4) 300mg/KgBB	21,66±18,82a	3,10±2,16a	31,33±1,52c	60,00±21.00a

**Table 1.** *Kualitas Spermatozoa Rata-rata (Motilitas, Konsentrasi, Morfologi, dan Viabilitas) pada Mencit Setelah Pemberian Ekstrak Buah Kepel Selama 14 Hari* Angka yang diikuti superscript dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda signifikan berdasarkan uji post hoc LSD

## PEMBAHASAN

Buah kepel mengandung flavonoid, terutama fitoestrogen, yang memiliki potensi untuk memengaruhi sistem reproduksi pada pria (Hasanah, 2020). Fitoestrogen memiliki struktur yang serupa dengan estradiol $17\beta$  (E2) dan berperan sebagai antagonis estrogen ketika konsentrasi E2 dalam tubuh meningkat secara alami (Assa'idah, 2018). Peningkatan konsentrasi E2 dapat memiliki dampak negatif pada mekanisme sekresi LH dan juga dapat menyebabkan penurunan kadar testosteron oleh sel Leydig (Astuti, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian buah kepel dalam berbagai kelompok perlakuan tidak berdampak pada jumlah sperma, morfologi sperma, atau viabilitas sperma. Hal ini disebabkan oleh tingkat fitoestrogen yang rendah dalam kepel, yang tidak memiliki pengaruh signifikan pada produksi testosteron. Testosteron adalah hormon yang sangat penting dalam proses spermatogenesis dan perkembangan sperma, sehingga perubahan dalam kadar testosteron dapat secara langsung memengaruhi jumlah, bentuk, dan kelangsungan hidup sperma (Hasbi & Gustina, 2018).

Pemberian ekstrak buah kepel selama 14 hari nampaknya tidak menghasilkan respons negatif terhadap hormon LH di kelenjar hipofisis, yang berarti tidak mengakibatkan penurunan produksi testosteron. Situasi ini dapat memengaruhi proses spermatogenesis dan maturasi sperma di epididimis, namun tidak berdampak pada kemampuan sperma mencit untuk bergerak (motilitas) dalam berbagai kelompok perlakuan. Ini adalah situasi yang berbeda dari hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pemberian ekstrak pegagan dari tumbuhan kelas Magnoliopsida, yang mengandung flavonoid, selama 28 dan 49 hari, dapat memengaruhi motilitas sperma (Iin, 2021).

Perbedaan yang signifikan dalam persentase motilitas sperma antara kelompok kontrol dan kelompok yang menerima dosis 300mg/KgBB ekstrak buah kepel dapat dijelaskan oleh kemungkinan pengaruh kandungan alkaloid dan tanin dalam ekstrak kepel terhadap produksi ATP. Hal ini pada akhirnya mengakibatkan penurunan motilitas sperma yang sangat nyata. Alkaloid memiliki sifat beracun, terutama terhadap sel-sel yang memiliki tingkat kebutuhan energi yang tinggi, seperti sel spermatozoa, karena dapat merangsang produksi radikal bebas (Persada dkk, 2023).

Peningkatan potensial dalam produksi radikal oksigen reaktif (ROS) ini diyakini dapat mengganggu keseimbangan osmotik, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan pada bagian ekor sperma. Hal ini sering terlihat pada kelompok yang menerima dosis 300mg/KgBB ekstrak kepel. Akibatnya, terjadi penurunan signifikan dalam persentase motilitas spermatozoa. Alkaloid sendiri memiliki sifat beracun, terutama terhadap sel-sel yang memerlukan tingkat energi tinggi seperti sel spermatozoa, karena dapat merangsang produksi radikal bebas.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Peneliti tidak melakukan pengukuran terhadap kadar hormon testosteron dan juga tidak melakukan analisis yang mendetail terkait dengan kandungan ekstrak buah kepel. Akibatnya, peneliti tidak memiliki keyakinan tentang bagian buah kepel yang mungkin memiliki dampak pada kualitas sperma. Buah kepel mengandung fitoestrogen, yang merupakan jenis hormon yang dikenal sebagai estradiol. Ketika tubuh memiliki tingkat estradiol yang tinggi, fitoestrogen dapat berperan sebagai penghambat dan dapat mengurangi kadar testosteron. Namun, karena penelitian ini tidak melakukan pengukuran terhadap semua variabel ini, maka kesimpulan tentang bagaimana buah kepel memengaruhi kualitas sperma tidak dapat dipastikan dengan pasti.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini mencoba untuk menginvestigasi pengaruh ekstrak buah kepel terhadap kualitas sperma pada hewan coba. Dalam hal ini, ditemukan bahwa ekstrak buah kepel pada berbagai dosis tidak memiliki efek yang signifikan terhadap jumlah sperma, morfologi, dan viabilitas sperma pada hewan coba yang menjadi subjek penelitian.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh ekstrak buah kepel pada kualitas sperma mungkin terkait dengan kandungan fitoestrogen dalam kepel. Fitoestrogen memiliki kemiripan struktural dengan estradiol-17 $\beta$  (E2) dan dapat bersifat antagonis estrogenik saat konsentrasi E2 endogen tinggi. Namun, penurunan kadar testosteron yang diharapkan sebagai dampak fitoestrogen pada spermatogenesis dan kualitas sperma tidak terlihat dalam penelitian ini.
3. Terdapat perbedaan dalam persentase motilitas sperma antara kelompok kontrol dan kelompok yang menerima ekstrak kepel dosis 300mg/KgBB. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan alkaloid dan tanin dalam ekstrak kepel yang mampu memengaruhi produksi ATP, mengakibatkan penurunan motilitas sperma secara signifikan.
4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan produksi radikal bebas (ROS) akibat paparan alkaloid dapat mengganggu keseimbangan osmotik pada sperma dan mengakibatkan kerusakan pada daerah ekor spermatozoa, yang pada akhirnya mengurangi motilitas sperma.

## DAFTAR PUSTAKA

American Cencer Society. 2020. Harmful Chemicals In Tobacco Products.

Assa'idah, N. M. (2018). Pengaruh kombinasi ekstrak *Allium sativum*, *Curcuma mangga*, dan *Acorus calamus* terhadap lama fase estrus dan proliferasi epitel vagina tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi cisplatin (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Astuti, P. (2018). Endokrinologi Veteriner. UGM PRESS.

Devy, S., Islam, U. and Utara, S. (2018) Dan Bukan Perokok Pada Mahasiswa, 1(1), pp. 35-42.

Gandhi, J., Hernandez, RJ, Chen, A., Smith, NL, Sheynkin, YR, Joshi, G., dkk. (2017). Gangguan aktivitas sumbu hipotalamus-hipofisis-testis, spermatogenesis, dan fungsi sperma meningkatkan infertilitas pada pria dengan keracunan timbal. *Zigot* 25, 103- 110. doi: 10.1017/S0967199417000028

Hasanah, N. (2020). Bahan herbal sebagai agen antifertilitas (Doctoral dissertation, UIN Mataram).

Hasbi, H., & Gustina, S. (2018). Regulasi androgen dalam spermatogenesis untuk meningkatkan



fertilitas ternak jantan. *Wartazoa*, 28(2), 13-22.

IIN, B. (2021). PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH DELIMA (*Punica granatum L.*) TERHADAP FERTILITAS MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) YANG DIBERI PAPARAN ASAP ROKOK (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).

Persada, J. K., Widayanti, E., & Royhan, A. (2023). Literature Review: The Effects of Antioxidant Saponins in Herbal Plants on Testicular Histology of Rats with Diabetes Mellitus and The Review of Islamic Perspective. *Junior Medical Journal*, 1(8), 1071-1089.

Ramadhan, B., Aziz, S., & Ghulamahdi, M. 2016. Potensi kadar bioaktif yang terdapat pada daun kepel (*Stelechocarpus burahol*). *Bul. Littro*. 26(2): 99-108.

Werdhasari, A, 2014 'Peran antioksidan bagi kesehatan', *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, vol. 3, no. 2, hh. 59-68.