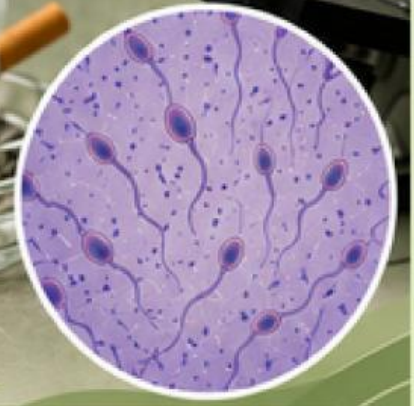


E-LKPD BIOLOGI

EFEK EKSTRAK KAYU SECANG
(*Caesalpinia sappan L.*)
TERHADAP KUALITAS SPERMA
TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)
YANG TERPAPAR ASAP ROKOK



Aktivitas
Penyelidikan



Berpikir Kritis
dan Ilmiah

Disusun oleh :
Jihan Syarifathun Nisa

Nama Kelompok :

Anggota :

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya e-LKPD Biologi berbasis *Liveworksheets* pada materi Sistem Reproduksi Manusia ini dapat diselesaikan dengan baik.

e-LKPD ini disusun sebagai media ajar interaktif yang bertujuan untuk membantu peserta didik memahami struktur, fungsi, serta proses dalam sistem reproduksi secara visual. Penulisan dan penyusunan perangkat digital ini tidak lepas dari bimbingan, koreksi, dan dukungan dari berbagai pihak, baik dosen pembimbing dan guru pamong yang telah memberikan masukan untuk kesempurnaan e-LKPD ini.

Penulis menyadari bahwa e-LKPD ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari peserta didik dan para ahli sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga media pembelajaran ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi dan literasi digital peserta didik.

Yogyakarta, 20 Mei 2026

Penulis

Daftar Isi

COVER DEPAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
PETUNJUK Pengerjaan.....	1
PETUNJUK Penggunaan Tools.....	1
CAPAIAN Pembelajaran.....	2
INDIKATOR Tujuan Pembelajaran.....	2
TUJUAN Pembelajaran.....	2
PETA KONSEP.....	3
MATERI DASAR.....	5
KANDUNGAN ROKOK.....	7
DATA PEROKOK DI INDONESIA.....	7
DAMPAK ROKOK.....	8
PROSEDUR PENELITIAN.....	9
HASIL PENELITIAN.....	10
KEGIATAN Pembelajaran.....	12
KESIMPULAN.....	14
QUIZ.....	14
DAFTAR PUSTAKA.....	17
GLOSARIUM.....	18
PROFIL PENULIS.....	19
COVER BELAKANG.....	20

Petunjuk Pengerjaan

1. Silakan lengkapi identitas kalian pada kolom yang tersedia!
2. Kerjakan aktivitas pada e-LKPD ini dengan cermat!
3. Jika telah selesai, silakan klik “Finish” lalu pilih “Email my answer to my teacher”



4. Isilah data pengirim seperti pada gambar berikut lalu kirimkan ke alamat email **jihansyarifathun12@gmail.com**

A screenshot of a web form titled "Worksheet Validation" with a close button (X) in the top right corner. The form has four input fields arranged in a 2x2 grid. The top-left field is labeled "Full name *" and contains the text "Nama". The top-right field is labeled "Group/level *" and contains the text "Kelas". The bottom-left field is labeled "School subject *" and contains the text "Biologi". The bottom-right field is labeled "Teacher's email or key code *" and contains the text "jihansyarifathun12@gmail.com". At the bottom left of the form is a "Close" button, and at the bottom right is a red "Submit" button.

5. Selesai

Petunjuk Penggunaan Tools

 Checkboxes

Klik untuk mencentang pilihan

 Textfield

Klik untuk mengetik jawaban

 Drag

Klik untuk menyeret layar

 Drop

Klik untuk melepas atau meletakkan layar

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

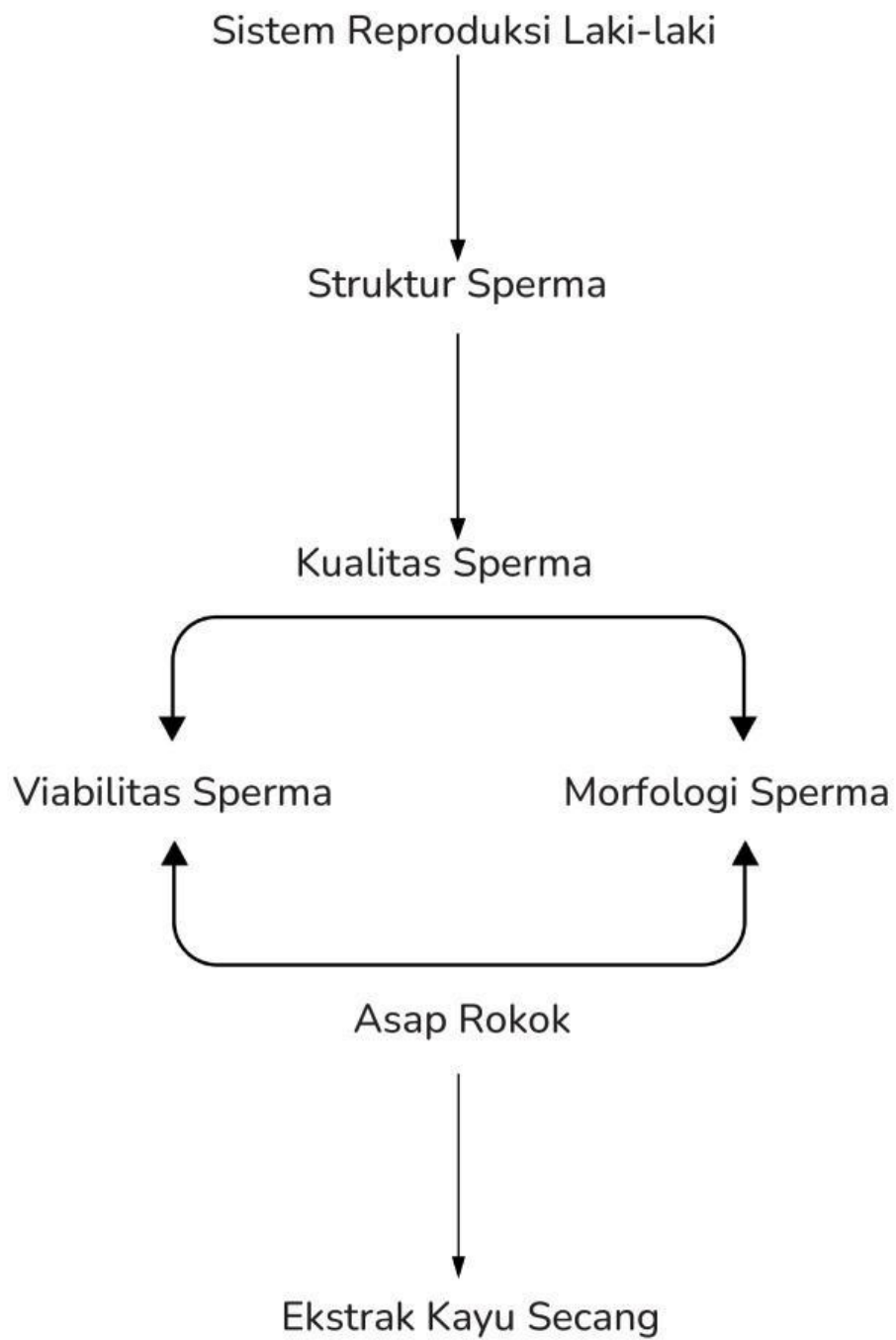
Indikator Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan dampak negatif pada asap rokok terhadap organ reproduksi jantan.
2. Menganalisis perubahan kualitas sperma tikus wistar berdasarkan macam dosis ekstrak kayu secang.
3. Menyimpulkan dosis optimal ekstrak kayu secang yang efektif sebagai protektif (pelindung) terhadap kerusakan kualitas sperma akibat paparan asap rokok

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat memahami mekanisme kerusakan organ reproduksi jantan akibat kandungan asap rokok.
2. Peserta didik dapat menganalisis grafik kualitas (viabilitas dan morfologi) sperma tikus wistar berdasarkan dosis ekstrak kayu secang.
3. Peserta didik dapat menyimpulkan dosis terbaik ekstrak kayu secang sebagai protektor sperma dari efek asap rokok.

Peta Konsep



Simak video berikut!



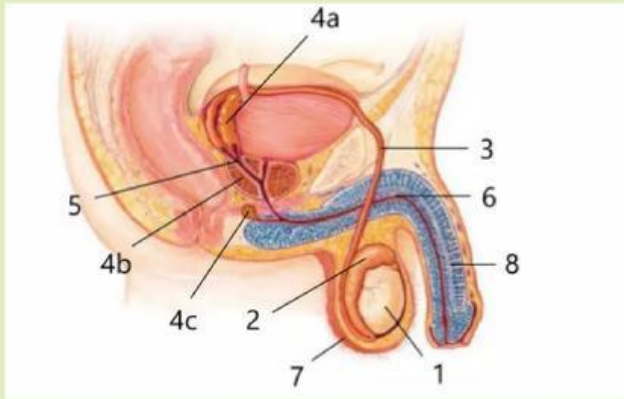
Setelah menonton video tersebut, kita mengetahui bahwa rokok dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan tubuh.

Menurut pendapatmu, apa yang terjadi pada organ tubuh manusia jika terus-menerus terpapar asap rokok?

Tuliskan pendapatmu disini!

Materi Dasar

A. Sistem Reproduksi Laki-laki



Sistem reproduksi adalah sistem yang menghasilkan gamet jantan atau betina agar makhluk hidup dapat menghasilkan keturunan berikutnya melalui fertilisasi.

Bagian dalam

1. Testis

Adalah gonad pria yang menghasilkan sperma dan hormon pada pria.

2. Epididimis

Adalah saluran berkelok-kelok tempat pematangan dan penyimpanan sementara sel sperma sebelum dikeluarkan.

3. Vas deferens

Adalah saluran lurus yang berujung pada prostat, berfungsi menyalurkan sperma menuju vesikula seminalis

4. Kelenjar kelamin

- a. Vesikula seminalis
- b. Prostat
- c. Bulbourethra

5. Saluran ejakulasi

Adalah saluran pendek penghubung vas deferens dengan uretra.

6. Uretra

Adalah saluran pengeluaran sperma dan urin menuju penis.

Bagian luar

7. Skrotum

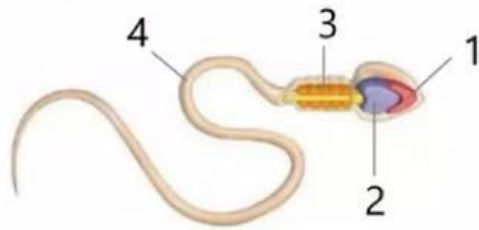
Adalah kantung pembungkus testis dan melindungi testis.

8. Penis

Adalah alat kopulasi sperma.



B. Struktur Sperma



1. Akrosom (kepala), mengandung enzim hialuronidase, protease dan antifertilizin, berfungsi untuk menebus mantel ovum.
2. Nukleus, mengandung materi genetik haploid (n)
3. Leher, mengandung mitokondria yang menghasilkan energi untuk pergerakan sel
4. Ekor, alat gerak sperma untuk berenang.



C. Kualitas Sperma

1. Viabilitas sperma adalah persentase jumlah sperma yang masih hidup dalam satu sampel cairan sperma.
2. Morfologi sperma adalah ukuran, bentuk, dan tampilan fisik sel sperma yang diamati menggunakan mikroskop.

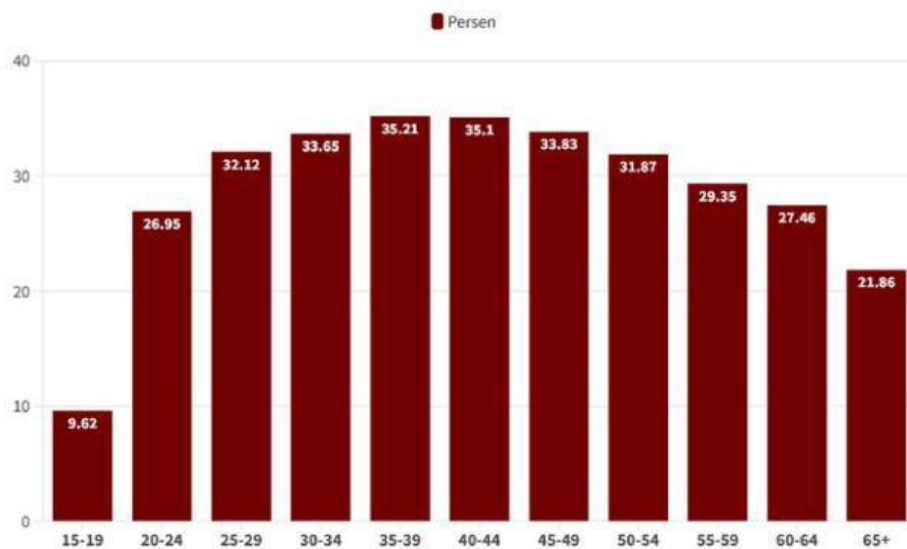


Kandungan Rokok



Data perokok aktif di Indonesia

Perokok di Indonesia Berdasarkan Kelompok Umur Tahun 2023



Sumber: BPS - Data perokok dihitung dari penduduk Indonesia berusia di atas 15 tahun

GoodStats

Dampak Rokok terhadap Sistem Reproduksi

ROKOK VS KESEHATAN SEKSUAL

ROKOK MERUSAK SEL SPERMA
Pada cairan sperma perokok ditemukan **Kotin**, produk penguraian nikotin, dalam kadar jauh lebih tinggi dibanding pria yang tidak merokok akibatnya kemampuan berenang sel sperma perokok berkurang.

MENYEBABKAN IMPOTENSI
Bahan kimia yang terdapat pada rokok mengganggu pembuluh darah yang terdapat pada alat kelamin yang kemudian menyebabkan **Erectile Dysfunction (ED)** atau impotensi.

GANGGUAN JANIN PADA IBU HAMIL
Merokok selama masa kehamilan dapat menyebabkan gangguan janin; risiko **bayi berat badan lahir rendah (BBBLR)**, risiko **bayi stunting**, **pertumbuhan kerdil**, **paru-paru bayi berkembang tidak normal** dan **sindrom sudden infant death (kematian mendadak)**.



www.botam.pom.go.id

“Berdasarkan bukti ilmiah mengenai dampak buruk rokok bagi kesehatan, Muhammadiyah melalui Majelis Tarjih dan Tajdid mengeluarkan Fatwa No. 6/SM/MTT/III/2010 yang menetapkan secara hukum bahwa merokok adalah haram.”



Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*)

Kayu secang kaya akan senyawa aktif, terutama brasilin (pigmen merah), flavonoid, polifenol, dan asam galat.

Salah satu kandungan kayu secang yaitu brasilin. Brasilin adalah senyawa aktif utama yang memberi warna merah alami dan berfungsi sebagai antioksidan kuat untuk melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas.



Prosedur Penelitian

A. Proses Pembuatan Dosis Ekstrak Kayu Secang

1



Ekstrak kayu secang disiapkan

2



Ekstrak ditimbang menggunakan timbangan analitik

3



Ekstrak dicampur dengan 2 mL aquades

4



Dosis siap digunakan

5



Perlakuan sonde oral menggunakan spuit 3 mL

B. Proses Treatment dan Pembedahan Tikus

1



Aklimatisasi selama 7 hari

2



Paparan asap rokok selama 29 hari

3



Pemberian ekstrak secang selama 29 hari

4



Setelah treatment, tikus dibedah dengan dilakukan anestesi terlebih dahulu

5



Pengambilan sampel sperma tikus

6



Pewarnaan sperma menggunakan giemsa

7



Pengamatan morfologi dan viabilitas sperma menggunakan mikroskop

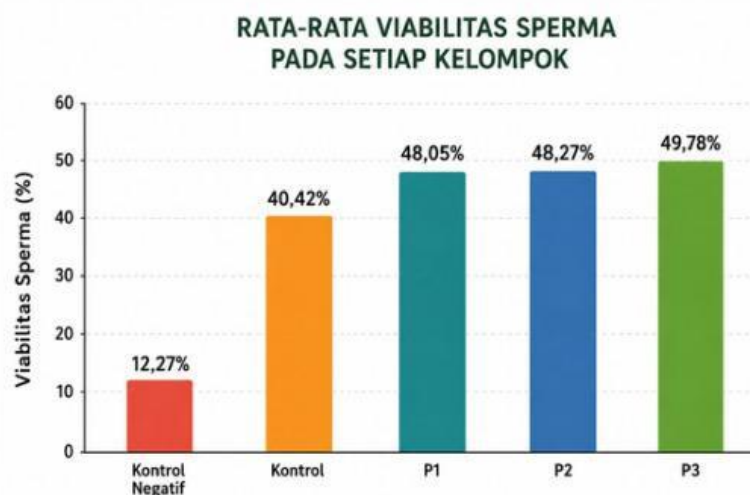


Proses Asap Rokok berdampak pada Kualitas Sperma



Hasil Penelitian

A. Viabilitas Sperma



Rata-rata viabilitas sperma terendah terdapat pada kelompok kontrol negatif sebesar 12,27%, sedangkan viabilitas sperma tertinggi terdapat pada kelompok P3 sebesar 49,78%. Pemberian ekstrak kayu secang menunjukkan peningkatan viabilitas sperma dibandingkan kontrol negatif.



Sebelum perlakuan, tikus diaklimatisasi selama 7 hari untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan. Setelah itu, tikus dibagi menjadi kelompok kontrol, kontrol negatif, P1, P2, dan P3. Kelompok kontrol hanya diberi aquades, sedangkan kontrol negatif dipaparkan asap rokok 2 batang/hari tanpa ekstrak. Kelompok P1, P2, dan P3 diberi ekstrak kayu secang masing-masing 100, 200, dan 300 mg/kgBB serta dipaparkan asap rokok 2 batang/hari. Perlakuan dilakukan selama 29 hari berturut-turut.



B. Morfologi Sperma Tikus

Amati, bandingkan, dan pahami perbedaanya!

Morfologi sperma menunjukkan bentuk dan struktur sperma.
Sperma yang normal memiliki bentuk kepala oval, leher lurus, dan ekor panjang serta lurus.

1

Tanpa perlakuan asap rokok dan ekstrak secang

Mayoritas sperma tampak normal dan utuh



Ciri-ciri sperma normal

- Kepala oval
- Leher lurus dan tebal
- Ekor lurus

2

Dengan perlakuan asap rokok saja

Terlihat lebih banyak sperma abnormal



Ciri-ciri sperma abnormal

- Kepala tidak simetris
- Leher putus
- Ekor bengkok

Asap rokok bisa merusak struktur sperma sehingga bentuknya berubah

3

Dengan perlakuan asap rokok dan ekstrak secang

Lebih banyak sperma normal karena terlindungi ekstrak secang



Ciri-ciri sperma abnormal

- Kepala lebih utuh
- Leher tebal dan lurus
- Ekor lurus

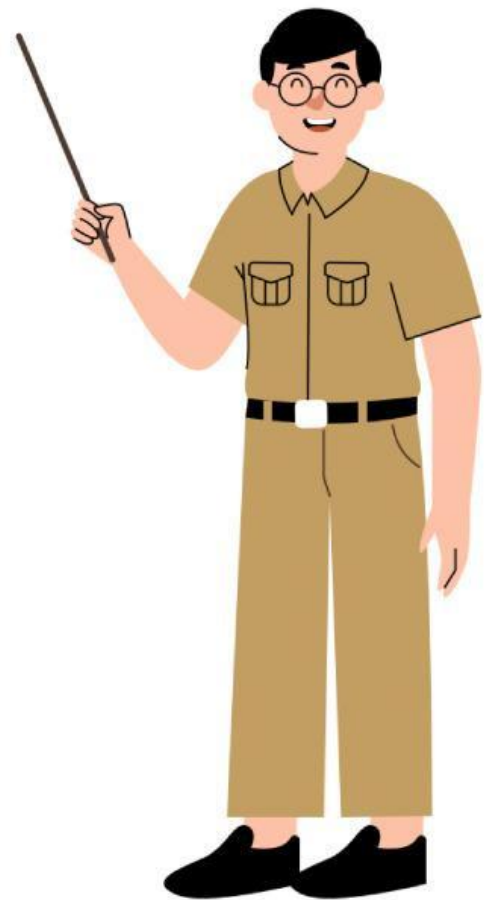
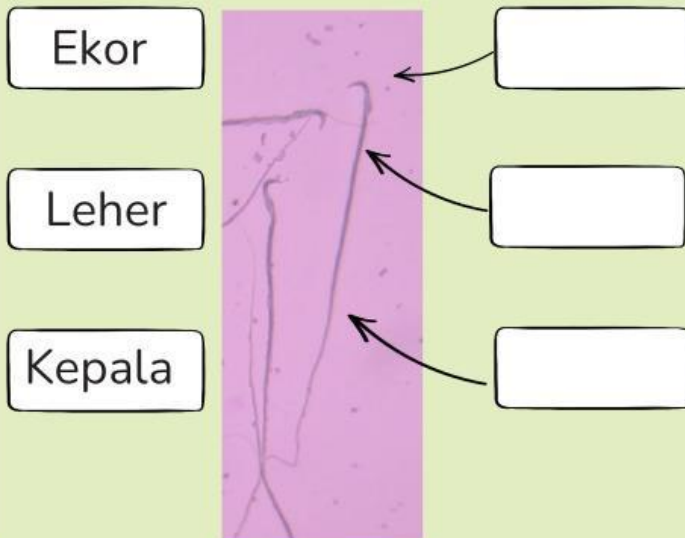
Ekstrak kayu secang berperan dalam memperbaiki morfologi sperma yang rusak akibat asap rokok

Kenali bentuknya dan morfologi sperma!

Amati, bandingkan, dan pahami perbedaannya!

Mengenal Bagian Sperma

Tarik bagian sperma ke kotak yang tepat!



Ayo Uji Pemahaman

Pilih Jawaban yang tepat!

1. Bentuk sperma yang tidak mempunyai kepala termasuk sperma...
 - a. Normal
 - b. Abnormal
 - c. Tidak dapat diklasifikasikan
 - d. Normal dan abnormal
2. Morfologi sperma yang baik sangat penting untuk...
 - a. Pergerakan sperma saja
 - b. Kemampuan sperma membuahi sel telur
 - c. Warna sperma
 - d. Jumlah sperma