



# Panduan Praktikum **BIOLOGI**

Berbasis Inkuiri Terbimbing

untuk kelas

**XI**

**SMA/MA**

Ruth Angen Swani Pramesti  
Pendidikan Biologi  
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta



# **Panduan Praktikum BIOLOGI**

**Berbasis Inkuiri Terbimbing**

untuk kelas

**XI**

**SMA/MA**

**Ruth Angen Swani Pramesti**  
Pendidikan Biologi  
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

## Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan YME yang telah melimpahkan berkat-Nya sehingga buku panduan praktikum ini dapat terlaksana. Buku panduan ini merupakan arahan untuk penyelenggaraan praktikum mata pelajaran biologi kelas XI SMA.

Buku panduan praktikum ini berbasis inkuiri terbimbing yang menekankan pada keterkaitan antara materi pembelajaran dengan dunia kehidupan peserta didik secara nyata, sekaligus dimana peserta didik diberikan kesempatan untuk bekerja merumuskan prosedur, menganalisis hasil dan mengambil kesimpulan secara mandiri. Didalam buku ini terdapat 11 materi praktikum yang disajikan dengan 16 eksperimen. Kesebelas materi tersebut adalah Sel, Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan, Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan, Sistem Gerak, Sistem Sirkulasi Manusia, Sistem Pencernaan Makanan, Sistem Respirasi, Sistem Ekskresi, Sistem Koordinasi, Psikotropika dan Zat Adiktif, dan Sistem Reproduksi.

Penyusunan buku panduan praktikum ini bertujuan untuk mempermudah peserta didik dan digunakan untuk acuan dalam pelaksanaan praktikum. Penyusunan buku panduan praktikum ini masih jauh dari kata sempurna, masih sangat banyak kekurangannya. Untuk itu diperlukan adanya masukan, saran, dan kritik yang dapat meningkatkan mutu buku ini sehingga lebih baik dan sempurna. Diharapkan buku panduan ini dapat merangsang peserta didik untuk mendapatkan informasi yang lebih luas mengenai biologi. Semoga buku panduan praktikum ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Selamat belajar.

Yogyakarta, April 2019

Penulis



# Petunjuk Penggunaan Buku

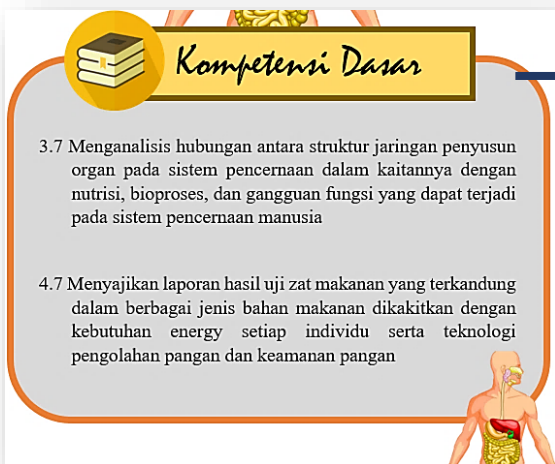
Buku Panduan Praktikum Biologi disusun untuk digunakan oleh peserta didik SMA dan MA kelas XI. Buku panduan praktikum ini berbasis inkuiri terbimbing.

Inkuiri terbimbing yaitu kegiatan inkuiri dimana peserta didik diberikan kesempatan untuk bekerja merumuskan prosedur, menganalisis hasil dan mengambil kesimpulan secara mandiri, sedangkan dalam hal menentukan topik, pertanyaan dan bahan penunjang, guru hanya berperan sebagai fasilitator.

Buku ini terdiri dari 11 bab materi yang disusun berdasarkan silabus mata pelajaran biologi yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2018. Setiap bab terdiri dari 14 bagian, yaitu **Judul Bab, Kompetensi Dasar, Judul Praktikum, Pengantar Eksperimen, Rumusan Masalah, Dasar Teori, Tujuan, Alat dan Bahan, Mekanisme, Hipotesis, Hasil Eksperimen, Pertanyaan, serta Kesimpulan.** Berikut akan dijelaskan fungsi dari bagian-bagian tersebut.



Judul Bab / materi yang sedang dipelajari



Menunjukkan kompetensi dasar yang sedang dipelajari

Nomor eksperimen mempermudah dalam pencarian petunjuk yang akan digunakan

Ikon untuk mengetahui materi yang sedang dipelajari



Judul eksperimen merupakan masalah yang akan diteliti



Merupakan suatu pengantar/ ilustrasi untuk memulai kegiatan eksperimen



## DASAR TEORI

Stomata merupakan modifikasi dari sel epidermis daun berupa sepasang sel penjaga yang bisa menimbulkan celah sehingga uap air dan gas dapat dipertukarkan antara bagian dalam dari stomata dengan lingkungan. Stomata biasanya ditemukan pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama di daun, baytang, dan rizoma. Stomata umumnya terdapat pada bagian bawah daun, tetapi ada beberapa jenis tumbuhan, stomata dapat dijumpai pada permukaan atas dan bawah daun. Ada pula tumbuhan yang hanya mempunyai stomata pada permukaan atas daun, yaitu pada bunga lili air. Bentuk atau tipe stomata dibedakan atas empat yaitu anomositik, anisositik, prasitik, dan diasitik. Menurut fungsi, bentuk, ukuran dan susunan sel epidermis tidaklah sama atau berbeda pada berbagai jenis tumbuhan, demikian juga dengan bentuk atau tipe stomata

Berisi uraian singkat mengenai materi yang dipelajari



## TUJUAN

1. Mengamati struktur sel hewan dan sel tumbuhan
2. Membedakan struktur sel hewan dan struktur sel tumbuhan

Berisi tujuan dari eksperimen yang akan dilakukan



## ALAT DAN BAHAN

### Alat :

- + Mikroskop
- + Kaca objek
- + Kaca penutup
- + Pinset
- + Silet
- + Tusuk gigi

Berisi alat dan bahan yang diperlukan untuk eksperimen

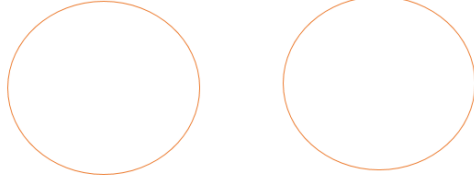


Hasil eksperimen berisi data/hasil dari eksperimen yang telah dilakukan

**HASIL EKSPERIMEN**

Gambarlah hasil uji golongan darah tersebut pada diagram berikut.

Anti - A      Anti - B



Pertanyaan diberikan untuk membantu peserta didik dalam menganalisis hasil eksperimen berdasarkan tujuan yang diharapkan

**PERTANYAAN**

1. Apakah terdapat perbedaan frekuensi denyut nadi pada saat istirahat dan setelah berlari? Berikan alasan!

.....

.....

.....

**KESIMPULAN**

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menarik simpulan dari eksperimen yang dilakukan dengan memperhatikan tujuan, hipotesis, dan hasil eksperimen







# Tata Tertib Laboratorium Biologi

1. Peserta didik diperkenankan masuk ke ruang Laboratorium setelah semua peralatan siap dan dalam kondisi layak digunakan
2. Pakailah baju khusus praktikum untuk melindungi tubuh dan baju seragam sekolah dari kontaminasi zat-zat kimia
3. Diatas meja hanya diperbolehkan meletakkan buku, alat tulis, bahan dan alat praktikum
4. Peserta didik tidak diperkenankan membawa makanan/minuman ke ruang Laboratorium, kecuali untuk praktikum
5. Peserta didik tidak diperkenankan membawa alat-alat/bahan praktikum keluar ruangan Laboratorium tanpa seijin guru
6. Dilarang mencorat-coret bangku/ruang Laboratorium
7. Alat-alat/ bahan praktikum harus digunakan sesuai dengan petunjuk penggunaan atau sesuai anjuran guru
8. Gunakan bahan praktikum secukupnya
9. Jika dalam praktikum peserta didik merusakkan/memecahkan alat, maka yang bersangkutan wajib menggantinya
10. Jika dalam praktikum terjadi kecelakaan (kena pecahan kaca, terbakar, tertusuk, tertelan bahan kimia) harap segera melapor kepada guru
11. Dilarang mencicipi/ memakan sesuatu dalam praktikum kecuali seijin guru
12. Bertanyalah pada guru apabila kurang paham tentang praktikum yang akan dilaksanakan
13. Jagalah kebersihan dan buanglah sampah pada tempatnya
14. Setelah selesai praktikum, alat-alat/bahan hendaknya dikembalikan ke tempat semula dalam keadaan lengkap, bersih, dan siap pakai
15. Cuci tangan setelah praktikum berakhir
16. Sebelum meninggalkan ruang Laboratorium, meja praktikum harus dalam keadaan bersih, kursi diletakkan diatas meja, kran air dan gas ditutup rapat, kontak listrik dicabut

Demikian tata tertib laboratorium ini dibuat untui *ditaati* dan *dilaksanakan* sebaik-baiknya

# Safety Lab

|  |   |
|--|---|
| <p>Irritant (Xi)</p>    | <p><i>Arti</i> : bahan yang dapat menyebabkan iritasi, gatal-gatal dan dapat menyebabkan luka bakar pada kulit</p> <p><i>Tindakan</i> : hindari kontak langsung dengan kulit</p>  |
| <p>Toxic (T)</p>        | <p><i>Arti</i> : bahan yang bersifat beracun, dapat menyebabkan sakit serius bahkan kematian bila tertelan atau terhirup</p> <p><i>Tindakan</i> : jangan ditelah dan jangan dihirup, hindari kontak langsung dengan kulit</p>   |
| <p>Corrosive (C)</p>    | <p><i>Arti</i> : bahan yang bersifat korosif, dapat merusak jaringan hidup, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal dan dapat membuat kulit mengelupas</p> <p><i>Tindakan</i> : hindari kontak langsung dengan kulit dan hindari dari benda-benda yang bersifat logam</p> |
| <p>Flammable</p>      | <p><i>Arti</i> : bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api Bunsen, permukaan metal panas atau loncatan bunga api</p> <p><i>Tindakan</i> : jauhkan dari benda-benda yang berpotensi mengeluarkan api</p>  |
| <p>Oxidizing (O)</p>  | <p><i>Arti</i> : bahan kimia bersifat pengoksidasi, dapat menyebabkan kebakaran dengan menghasilkan panas saat kontak dengan bahan organik dan bahan pereduksi</p> <p><i>Tindakan</i> : hindarkan dari panas dan reduktor</p>   |
| <p>Explosive (E)</p>  | <p><i>Arti</i> : bahan kimia yang mudah meledak dengan adanya panas atau percikan bunga api, gesekan atau benturan</p> <p><i>Tindakan</i> : hindari pukulan/benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferik</p>                             |
| <p>Radioactive</p>    | <p><i>Arti</i> : bahan yang mengandung material atau kombinasi dari material lain yang dapat memancarkan radiasi secara spontan</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <p>Marine Pollutant</p>     | <p><i>Arti</i> : polutan laut</p> <p><i>Tindakan</i> : tidak membuang limbah ke saluran air atau sungai yang mengalir ke laut</p>   |
| <p>Gloves</p>               | <p>Alat ini berguna untuk melindungi tangan dari benda-benda tajam dan mencegah cedera saat sedang kerja, ketika memilih glove ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan antara lain bahaya terpapar, benda yang dihadapi/dikerjakan apakah bahan korosif, panas, dingin, tajam atau kasar karena alat pelindung tangan berbeda-beda dapat terbuat dari karet, kulit maupun kain katun</p> |
| <p>Masker</p>               | <p>Alat ini digunakan sebagai perisai dari partikel berbahaya</p>   |
| <p>Kacamata pelindung</p>  | <p>Alat ini berguna untuk menjaga mata agar tidak terkena benda tajam, bahan kimia, atau percikan api.</p>  |

# Daftar Isi

|  |      |
|--|------|
| Kata Pengantar .....                         | i    |
| Petunjuk Penggunaan Buku .....               | ii   |
| Tata Tertib Laboratorium Biologi .....       | vii  |
| Safety Lab .....                             | viii |
| Daftar Isi .....                             | x    |
| Kompetensi Inti .....                        | xii  |
| <b>Sel</b>                                   |      |
| Struktur Sel Hewan dan Sel Tumbuhan .....    | 2    |
| Difusi dan Osmosis .....                     | 8    |
| <b>Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan</b> |      |
| Struktur Mikroskopis Daun .....              | 16   |
| <b>Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan</b>    |      |
| Struktur Mikroskopis Jaringan Hewan .....    | 24   |
| <b>Sistem Gerak</b>                          |      |
| Struktur dan Penyusun Tulang Keras .....     | 32   |
| Kontraksi Otot .....                         | 37   |
| <b>Sistem Sirkulasi Manusia</b>              |      |
| Uji Golongan Darah .....                     | 43   |
| Menghitung Frekuensi Denyut Nadi .....       | 49   |
| <b>Sistem Pencernaan Makanan</b>             |      |
| Uji Kandungan Bahan Makanan .....            | 56   |
| Uji Peranan Enzim Ptialin dan Empedu .....   | 64   |
| <b>Sistem Respirasi</b>                      |      |
| Menghitung Kapasitas Vital Paru-Paru .....   | 72   |
| <b>Sistem Ekskresi</b>                       |      |
| Uji Kandungan Zat Pada Urin .....            | 78   |
| <b>Sistem Koordinasi</b>                     |      |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Reseptor Pengecap .....             | 87  |
| Uji Buta Warna .....                | 94  |
| <b>Psikotropika dan Zat Adiktif</b> |     |
| Uji Kandungan TAR .....             | 101 |
| <b>Sistem Reproduksi</b>            |     |
| Uji Kehamilan .....                 | 107 |
| Daftar Pustaka .....                | 112 |



# KOMPETENSI INTI

1

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

2

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3

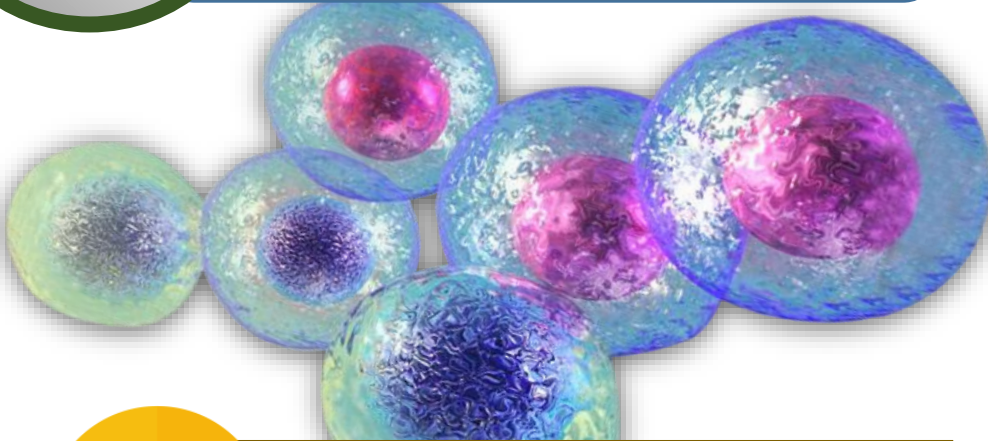
Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan

4

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

# 1

# SEL



## Kompetensi Dasar

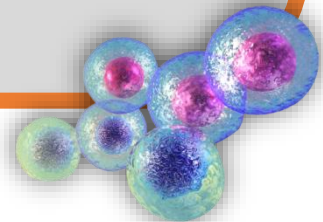
### **STRUKTUR SEL HEWAN DAN STRUKTUR SEL**

#### **TUMBUHAN :**

- 3.1 Memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung didalam sel sebagai unit terkecil kehidupan
- 4.1. Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan

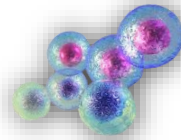
#### **DIFUSI DAN OSMOSIS**

- 3.2. Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transport membran, reproduksi, dan sintesis protein
- 4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literature dan percobaan





# EKSPERIMEN 1



## STRUKTUR SEL HEWAN DAN SEL TUMBUHAN



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 1, yuk simak pertanyaan dibawah ini....

Pada musim kemarau banyak pohon yang meranggas dan daunnya berguguran. Salah satu contohnya yaitu pohon maple. Pohon maple atau dalam bahasa latin disebut *Acer pseudoplatanus* memiliki daya adaptasi yang sangat tinggi terhadap perubahan musim yang ditandai dengan perubahan warna daun. Daun-daun itu dulu berwarna hijau kemudian menguning dan akhirnya gugur. Apa yang menyebabkan daun-daun tersebut dapat menguning dan kemudian gugur?



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Pada prinsipnya sel hewan mirip dengan sel tumbuhan, tetapi dalam perkembangannya sel hewan memiliki beberapa perbedaan dengan sel tumbuhan. Sel tumbuhan memiliki organel tertentu yang tidak terdapat pada sel hewan, demikian pula sebaliknya. Beberapa organel yang dimiliki oleh sel tumbuhan yaitu dinding sel, vakuola, plastid. Sedangkan pada sel hewan tidak memiliki dinding sel, tidak memiliki plastid, dan bentuk tidak tetap seperti sel tumbuhan. Sel tumbuhan tidak memiliki sentrosom dan sentriol, kecuali tumbuhan tingkat rendah. Sel hewan memiliki dua sentriol didalam sentrosom. Saat pembelahan sel, tiap-tiap sentriol saling memisahkan diri menuju kutub yang berlawanan dan memancarkan benang-benang gelendong pembelahan yang akan menjerat kromosom.

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta  
Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Mengamati struktur sel hewan dan sel tumbuhan
2. Membedakan struktur sel hewan dan struktur sel tumbuhan



## ALAT DAN BAHAN

**Alat :**

- Mikroskop
- Kaca objek
- Kaca penutup
- Pinset
- Silet
- Tusuk gigi

**Bahan :**

- ✚ Air
- ✚ Bawang merah
- ✚ Sel epitel pipi
- ✚ Larutan lugol
- ✚ Larutan biru metilena / violet gentian



**MEKANISME**

Tuliskan mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

*1. Pengamatan Sel Hewan*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*2. Pengamatan Sel Tumbuhan*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**HIPOTESIS**

Tulislah dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

Tabel 2.1 Hasil Pengamatan Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

| Sel Hewan<br>(Epitel bagian dalam rongga pipi) | Sel Tumbuhan<br>(Lapisan dalam bawang merah) |
|--|--|
| Perbesaran .....                               | Perbesaran .....                             |
| Perbesaran .....                               | Perbesaran .....                             |



## PERTANYAAN

1. Bagaimana persamaan dan perbedaan dari kedua struktur sel penyusun jaringan tersebut?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Mengapa dalam eksperimen ini menggunakan lugol dan biru metilena (metilen blue) untuk mewarnai preparat yang akan diamati dengan mikroskop?

.....  
.....  
.....  
.....

3. Berdasarkan hasil pengamatan, apakah Anda dapat mengamati adanya vakuola pada sel hewan maupun sel tumbuhan? Mengapa?

.....  
.....  
.....  
.....

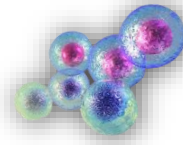


## KESIMPULAN

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## EKSPERIMEN 2



### DIFUSI DAN OSMOSIS



#### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 2, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



*Pernahkah kamu membuat air gula?*

Ketika kamu menuangkan gula kedalam air hangat, maka air tersebut memiliki rasa yang manis. Proses apa yang terjadi?

*Pernahkah kamu memasak mie?*

Ketika kamu merebus mie, maka mie tersebut akan menjadi lebih besar dan lembut. Mengapa hal itu dapat terjadi? Proses apa yang terlibat didalamnya?





## RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

### 1) Difusi

Difusi dapat diartikan perpindahan zat (padat, cair, dan gas) dari larutan konsentrasi tinggi (hipertonis) ke larutan dengan konsentrasi rendah (hipotonis). Dengan kata lain setiap zat akan berdifusi menuruni gradient konsentrasinya. Hasil dari difusi adalah konsentrasi yang sama antara larutan tersebut dinamakan isotonis. Kecepatan zat berdifusi melalui membrane tidak hanya tergantung pada gradient konsentrasi tetapi juga pada besar muatan dan daya larut dalam lemak (lipid).

### 2) Osmosis

Osmosis merupakan difusi air melalui selaput semipermeable. Air akan bergerak dari daerah yang mempunyai konsentrasi larutan rendah ke daerah yang mempunyai konsentrasi tinggi. Tekanan osmosis dapat diukur dengan suatu alat yang disebut osmometer. Air akan bergerak dari daerah dengan tekanan osmosis rendah ke daerah dengan tekanan osmosis tinggi. Membrane akan mengerut jika berada pada lingkungan yang mempunyai konsentrasi larutan lebih tinggi. Pada transport aktif sangat diperlukan untuk melawan gradient konsentrasi. Transport aktif sangat diperlukan untuk memelihara keseimbangan molekul-molekul di dalam membrane. Sumber energy untuk transport aktif adalah ATP (adenosine trifosfat)

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta

Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta





## TUJUAN

1. Mengamati proses difusi
2. Mengamati proses osmosis pada sel makhluk hidup



## ALAT DAN BAHAN

### *Alat :*

- + Gelas beker 250 mL
- + Kantung plastik
- + Karet gelang

### *Bahan :*

- + Tinta cair dengan konsentrasi 100% (tidak diencerkan)
- + Pepaya
- + Wortel
- + Bengkoang
- + Larutan garam 20%
- + Akuades



## MEKANISME

Tuliskan mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

### *1. Difusi*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

Tabel 2.1 Hasil Pengamatan Proses Osmosis

| Gelas Beker | Perlakuan | Massa Pepaya |         | Volume air |         |
|-------------|-----------|--------------|---------|------------|---------|
|             |           | Sebelum      | Sesudah | Sebelum    | Sesudah |
| I           |           |              |         |            |         |
| II          |           |              |         |            |         |

| Gelas Beker | Perlakuan | Massa Wortel |         | Volume air |         |
|-------------|-----------|--------------|---------|------------|---------|
|             |           | Sebelum      | Sesudah | Sebelum    | Sesudah |
| III         |           |              |         |            |         |
| IV          |           |              |         |            |         |

| Gelas Beker | Perlakuan | Massa Bengkoang |         | Volume air |         |
|-------------|-----------|-----------------|---------|------------|---------|
|             |           | Sebelum         | Sesudah | Sebelum    | Sesudah |
| IV          |           |                 |         |            |         |
| V           |           |                 |         |            |         |



## PERTANYAAN

1. Apa yang terjadi setelah tinta cair ditetaskan ke dalam air? Proses apa yang terjadi?

Beri penjelasan!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Pada eksperimen peristiwa osmosis, terdapat dua jenis perlakuan yaitu perlakuan I dan II. Apakah terdapat perbedaan hasil pada kedua perlakuan? Jelaskan!

.....  
.....  
.....  
.....

3. Air murni dan air garam mempunyai perbedaan konsentrasi zat terlarut.

- a. Manakah yang konsentrasinya lebih tinggi? Jelaskan!

.....  
.....  
.....

- b. Berdasarkan hasil eksperimen, jelaskan perpindahan air akibat konsentrasi zat terlarut!

.....  
.....  
.....



## KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

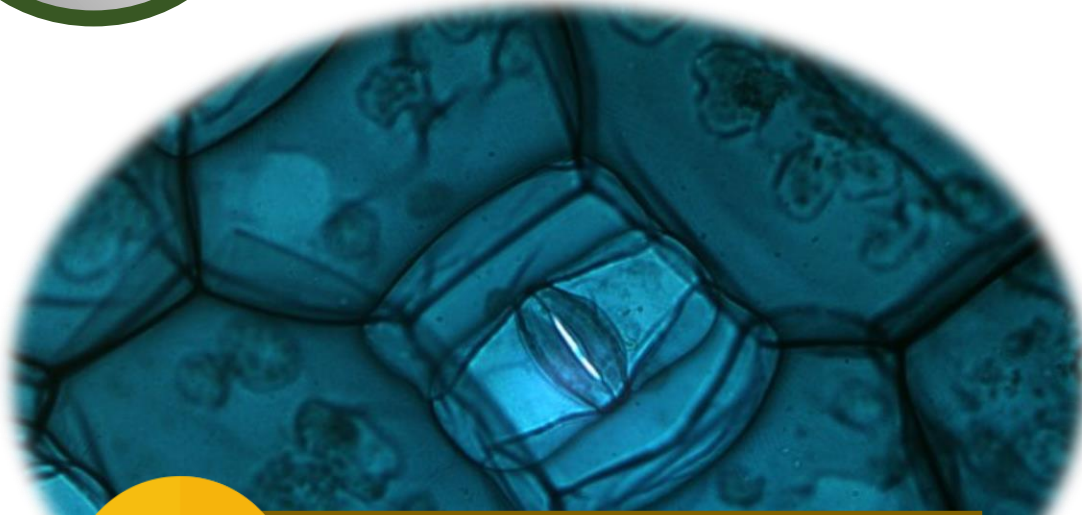
.....

.....

.....

# 2

## STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN

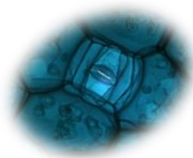


### *Kompetensi Dasar*

- 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan
  
- 4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan



# EKSPERIMEN 3



## STRUKTUR MIKROSKOPIS DAUN



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 3, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



**Bagaimana tanaman tersebut memperoleh makanannya? Pada saat proses memperoleh makanan tersebut maka akan terjadi proses pertukaran CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>. Pada bagian mana pertukaran CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> tersebut?**

Sumber : [www.123rf.com](http://www.123rf.com)



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Stomata merupakan modifikasi dari sel epidermis daun berupa sepasang sel penjaga yang bisa menimbulkan celah sehingga uap air dan gas dapat dipertukarkan antara bagian dalam dari stomata dengan lingkungan. Stomata biasanya ditemukan pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama di daun, baytang, dan rizoma. Stomata umumnya terdapat pada bagian bawah daun, tetapi ada beberapa jenis tumbuhan, stomata dapat dijumpai pada permukaan atas dan bawah daun. Ada pula tumbuhan yang hanya mempunyai stomata pada permukaan atas daun, yaitu pada bunga lili air. Bentuk atau tipe stomata dibedakan atas empat yaitu anomositik, anisositik, prasiatik, dan diasitik. Menurut fungsi, bentuk, ukuran dan susunan sel epidermis tidaklah sama atau berbeda pada berbagai jenis tumbuhan, demikian juga dengan bentuk atau tipe stomata

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta  
Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Mengamati struktur potongan melintang daun
2. Mengamati struktur potongan membujur daun
3. Mengamati struktur stomata



## ALAT DAN BAHAN

**Alat :**

- ✚ Mikroskop
- ✚ Silet atau *cutter*
- ✚ Kaca penutup
- ✚ Kaca objek
- ✚ Gelas beker
- ✚ Pipet
- ✚ Pinset

**Bahan :**



- ✚ Daun *Rhoeo discolor*
- ✚ Daun tumbuhan yang lebar dan tipis
- ✚ Air



**MEKANISME**

Tulislah mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

*1. Mengamati Struktur Melintang Daun*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*2. Mengamati Struktur Potongan Membujur Daun*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

**Gambar 3.2** Potongan melintang daun *Rhoeo discolor*

| Perbesaran ..... | Perbesaran .... |
|------------------|-----------------|
|                  |                 |

**Gambar 3.3 Potongan membujur daun tumbuhan yang lebar dan tipis**

| Perbesaran .... | Perbesaran .... |
|-----------------|-----------------|
|                 |                 |

**Gambar 3.4 Sel stomata tumbuhan daun yang lebar dan tipis**

| Perbesaran ..... | Perbesaran ..... |
|------------------|------------------|
|                  |                  |



## PERTANYAAN

1. Dari hasil pengamatan Anda tentang daun, jelaskan dibagian mana fotosintesis dapat berlangsung? Berikan alasannya!

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apakah terdapat perbedaan struktur epidermis dari potongan membujur dan melintang? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

3. Struktur daun yang dilihat dari potongan membujur akan tampak sel-sel epidermis yang mengandung stomata. Deskripsikan struktur satu sel stomata dan cara kerja stomata dalam melaksanakan fungsinya!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# 3

## STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN HEWAN



### *Kompetensi Dasar*

- 3.4 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan hewan dengan fungsi organ pada hewan
  
- 4.4 Mengamati dengan mikroskop struktur, letak, sifat dan fungsi jaringan pada hewan mamalia dan mengkaitkan dengan tubuh manusia





# EKSPERIMEN 4



## STRUKTUR MIKROSKOPIS JARINGAN HEWAN



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 4, yuk simak pertanyaan dibawah ini....

**Perhatikan gambar disamping.**

Pernahkah kamu makan ayam goreng? Beberapa bagian paha ayam ada yang dapat dimakan yaitu kulit dan daging yang bersifat lunak. Ada pula yang tidak dapat dimakan yaitu tulang yang bersifat keras. Apa yang menyebabkan kedua sifat tersebut dapat terjadi?



Sumber : [www.food.detik.com](http://www.food.detik.com)



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

*Jaringan penyusun tubuh hewan dibedakan menjadi empat kelompok, yaitu jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf. Jaringan epitel adalah jaringan yang menutupi bagian luar tubuh, melapisi organ-organ internal, dan rongga tubuh. Jaringan ikat adalah jaringan yang mengikat atau mendukung jaringan-jaringan lainnya. Jaringan otot adalah jaringan yang mempunyai kemampuan kontraksi sebagai tanggapan terhadap sinyal saraf. Jaringan saraf adalah jaringan yang menyalurkan sinyal-sinyal saraf ke seluruh tubuh*

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta  
Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Mengamati struktur mikroskopis jaringan hewan



## ALAT DAN BAHAN

### **Alat :**

- ✚ Mikroskop

### **Bahan :**

- ✚ Preparat awetan jaringan tulang rawan
- ✚ Preparat awetan jaringan tulang keras
- ✚ Preparat awetan jaringan otot polos
- ✚ Preparat awetan jaringan otot jantung
- ✚ Preparat awetan jaringan otot lurik





## RUMUSAN MASALAH

Tuliskan rumusan masalah pada eksperimen dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## MEKANISME

Tuliskan mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

**Gambar 4.1** Preparat awetan jaringan tulang rawan

| Perbesaran ..... | Perbesaran ..... |
|------------------|------------------|
|                  |                  |

**Gambar 4.2 Preparat awetan jaringan tulang keras**

| Perbesaran ..... | Perbesaran ..... |
|------------------|------------------|
|                  |                  |

**Gambar 4.3 Preparat awetan jaringan otot polos**

| Perbesaran ..... | Perbesaran ..... |
|------------------|------------------|
|                  |                  |

**Gambar 4.4 Preparat awetan jaringan otot jantung**

| Perbesaran .... | Perbesaran .... |
|-----------------|-----------------|
|                 |                 |

**Gambar 4.5 Preparat awetan jaringan otot lurik**

| Perbesaran .... | Perbesaran ..... |
|-----------------|------------------|
|                 |                  |



**PERTANYAAN**

1. Bagaimana persamaan ciri yang dimiliki sel-sel penyusun berbagai jaringan hewan?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Apakah tulang rawan dan tulang keras memiliki struktur dan susunan yang berbeda?  
Berikan alasannya!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Bagaimana sifat keras yang dimiliki oleh tulang keras dapat muncul?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Jelaskan perbedaan struktur, letak, dan fungsi diantara ketiga otot (lurik, polos, dan jantung) dan hubungkan perbedaan struktur otot dengan fungsinya pada organ dengan memberikan contoh!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Bagaimana penampakan lurik yaitu adanya garis gelap dan terang dapat terjadi pada otot rangka?

.....

.....

.....

.....

.....



**KESIMPULAN**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# 4

## SISTEM GERAK



### Kompetensi Dasar

- 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia
- 4.5 Melakukan percobaan untuk membandingkan tentang struktur tulang keras dan tulang rawan menggunakan tulang ayam dan HCl serta mengkaitkannya dengan fungsi kalsium pada proses penulangan





## EKSPERIMEN 5



### STRUKTUR DAN PENYUSUN TULANG KERAS



#### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 5, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



Sumber : [www.wahyupysio.com](http://www.wahyupysio.com)

Pernahkah  
kamu melihat  
kondisi  
seseorang  
seperti gambar  
disamping?

Pernahkah kamu mendengar kata osteoporosis? Setiap orang dapat mengalami osteoporosis, namun banyak yang tidak menyadarinya. Kelainan ini biasa diderita oleh orang yang sudah usianya lanjut. Apa yang menyebabkan kelainan tersebut dapat muncul?



## RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Tulang-tulang yang tersusun sedemikian rupa dengan sistem tertentu disebut rangka. Rangka pada hewan vertebrata berupa endoskeleton (rangka dalam). Tulang-tulang yang menyusun rangka mempunyai struktur yang bermacam-macam sesuai dengan fungsinya. Rangka memiliki fungsi sebagai berikut :

- Penopang dan penunjang tegaknya tubuh
- Memberi bentuk tubuh
- Melindungi alat-alat atau bagian tubuh yang lunak
- Alat gerak pasif
- Tempat melekatnya otot-otot rangka
- Tempat pembentukan sel darah dan penimbunan mineral

Rangka tubuh dibedakan menjadi tiga macam. Rangka yang terdapat pada hewan yang tubuhnya lunak, misalnya cacing tanah disebut rangka hidrostatis. Rangka yang terdapat pada insekta berupa lapisan luar yang membungkus tubuh, dan terbuat dari zat kitin disebut rangka luar (eksoskeleton). Pada hewan bertekstur lunak terdapat kumpulan tulang rawan dan tulang keras yang membentuk suatu rangkaian menurut aturan tertentu yang disebut rangka dalam (endoskeleton).

**Sumber lain** : Purnomo. 2009. Biologi. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta

Priadi, Arif. 2010. Biologi. Yudisthira : Jakarta





## TUJUAN

1. Mengamati struktur tulang keras
2. Mengidentifikasi senyawa penyusun tulang keras



## ALAT DAN BAHAN

*Alat :*

- ✚ Pinset
- ✚ Gelas beker 500 MI

*Bahan :*

- ✚ Tulang ayam yang telah dibersihkan dagingnya
- ✚ Larutan HCl 1 M 125 MI
- ✚ Air suling (akuades) 125 mL



## MEKANISME

Tuliskan mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

Tabel 5.1 Hasil Pengamatan Eksperimen

| No | Waktu    | Perubahan yang terjadi |         |             |
|----|----------|------------------------|---------|-------------|
|    |          | Warna                  | Endapan | Keras/lunak |
| 1. | 5 menit  |                        |         |             |
| 2. | 10 menit |                        |         |             |
| 3. | 15 menit |                        |         |             |
| 4. | 20 menit |                        |         |             |
| 5. | 25 menit |                        |         |             |
| 6. | 30 menit |                        |         |             |



## PERTANYAAN

1. Apakah terlihat ada perbedaan kekerasan antara tulang yang sebelum dan sesudah dimasukkan kedalam larutan HCl? Mengapa?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Pada kegiatan eksperimen dilakukan perendaman tulang ayam dengan menggunakan larutan HCl. Apakah tulang yang mengalami keadaan seperti direndam HCl mengganggu fungsi dari tulang itu sendiri? Berikan penjelasan Anda!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Tulang yang direndam dengan HCl akan mengalami perubahan. Jelaskan proses yang menyebabkan perubahan tersebut!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**KESIMPULAN**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## EKSPERIMEN 6



### KONTRAKSI OTOT



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 6, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



Sumber : [www.kaskus.co.id](http://www.kaskus.co.id)

Pernahkah  
kamu  
mengalami hal  
seperti gambar  
disamping?

Pada saat kamu secara tidak sengaja menyentuh salah satu bagian dari CPU maka kamu akan tersetrum. Bagaimana respon tubuhmu saat terkena aliran listrik? Apa yang membuat tubuhmu merespon demikian?



## RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Otot rangka atau otot skelet juga biasanya disebut otot bergaris atau otot lurik adalah organ simatik yang fungsinya dipengaruhi oleh kemauan, oleh karena inervasinya dilakukan oleh saraf motoric somatic tipe A $\alpha$ . Fungsi utama otot rangka adalah berkontraksi dalam rangka menggerakkan anggota tubuh dan fungsi yang lain adalah menghasilkan panas tubuh, memberi bentuk tubuh serta melindungi organ yang lebih dalam. Otot dapat berkontraksi dan berelaksasi karena tersedianya energy dari sistem energy. Melalui kontraksi otot, tubuh manusia mampu melakukan kerja seperti mesin. Dengan kata lain, otot merupakan mesin pengubah energy kimia menjadi energy mekanik, yang terwujud dalam suatu kerja atau aktivitas fisik. Otot eangka/skelet tersusun oleh kumpulan serabut (sel) otot bergaris, mempunyai banyak inti yang terletak ditepi. Dinding atau membrane sel disebut sarcolemma mempunyai kemampuan menghantarkan impuls (potensial aksi) kesemua arah termasuk melanjutkan penghantaran sepanjang dinding tubulus transversallis. Sitoplasma serabut otot atau sarkoplasma mengandung struktur kontraktil yang berperan terhadap fungsi utama otot rangka yaitu fungsi kontraksi.

**Sumber lain :** Purnomo. 2009. Biologi. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta  
Priadi, Arif. 2010. Biologi. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Mengamati kontraksi yang terjadi pada otot lurik



## ALAT DAN BAHAN

*Alat :*

- ✚ Alat bedah
- ✚ Papan bedah
- ✚ Pipet
- ✚ Stopwatch
- ✚ Statif
- ✚ Benang
- ✚ Batu baterai 3 buah
- ✚ Penjepit kabel
- ✚ Kabel

*Bahan :*

- ✚ Katak hidup
- ✚ Air
- ✚ Larutan Ringer (larutan garam)



## MEKANISME

Tuliskan mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### HASIL EKSPERIMEN

| No | Selang Waktu | Jumlah Kontraksi |
|----|--------------|------------------|
| 1  | 10 detik     |                  |
| 2  | 8 detik      |                  |
| 3  | 6 detik      |                  |
| 4  | 4 detik      |                  |
| 5  | 2 detik      |                  |



## PERTANYAAN

1. Bagaimana perubahan yang terjadi pada otot saat dialiri listrik? Jelaskan!

.....  
.....  
.....  
.....

2. Bagaimanakah pengaruh selang waktu penyetruman terhadap kekuatan kontraksi? Berikan penjelasan Anda!

.....  
.....  
.....  
.....

3. Mengapa pada eksperimen ini menggunakan larutan Ringer ?

.....  
.....  
.....  
.....



## KESIMPULAN

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



# 5

## SISTEM SIRKULASI MANUSIA



### *Kompetensi Dasar*

3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia

4.6 Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, serta pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur





# EKSPERIMEN 7



## UJI GOLONGAN DARAH



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 7, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



Sumber : [www.halodoc.com](http://www.halodoc.com)

*Pernahkah kamu melakukan kegiatan seperti gambar diatas?*

*Pada saat kamu mendonorkan darah, apa yang diperlukan agar si penerima donor dapat menerima darah tersebut?*



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Plasma darah (cairan darah) mengandung berbagai macam zat organik, anorganik, dan air. Bagian plasma darah yang mempunyai fungsi penting adalah serum. Serum merupakan plasma darah yang dikeluarkan atau dipisahkan fibrinogennya dengan cara memutar darah dalam sentrifuge. Serum tampak sangat jernih dan mengandung zat antibody. Antibody ini berfungsi untuk membinasakan protein asing yang masuk ke dalam tubuh. Protein asing yang masuk ke dalam tubuh disebut antigen. Berdasarkan kerjanya, antibody dalam plasma darah dapat dibedakan sebagai berikut.

- 1) Agglutinin : menggumpalkan antigen
- 2) Presipitin : mengendapkan antigen
- 3) Antitoksin : menetralkan racun
- 4) Lisin : menguraikan antigen

Antigen yang terdapat dalam sel darah dikenal dengan nama aglutinogen, sedangkan antibody terdapat didalam plasma darah dinamakan agglutinin. Aglutinogen membuat sel-sel darah peka terhadap aglutinasi (penggumpalan). Adanya aglutinogen dan aglutinin didalam darah ini pertama kali ditemukan oleh Karl Landsteiner dan Donath.

Didalam darah terdapat dua jenis aglutinogen, yaitu aglutinogen A, dan aglutinogen B. berdasarkan ada tidaknya aglutinin dalam darah, Landsteiner membagi empat macam golongan darah, yaitu darah golongan A, B, AB, dan O. Sistem penggolongan darah ini dinamakan sistem ABO.

Mengetahui jenis golongan darah menjadi suatu hal yang penting terutama saat akan melakukan transfusi darah. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam transfuse darah pada pendonor darah adalah jenis aglutinogen dalam eritrosit, sedangkan pada resipien adalah jenis aglutinin dalam plasma darah. Orang yang mendapat darah disebut resipien dan orang yang memberi darah disebut donor. Sel darah yang diberikan kepada resipien berupa senyawa protein. Apabila senyawa ini tidak sesuai, maka senyawa tersebut akan bersifat sebagai antigen. Sel darah akan digumpalkan atau mengalami aglutinasi. Tiap-tiap orang memiliki golongan darah tertentu. Ini berarti bahwa sel darah seseorang mengandung zat aglutinogen tertentu dan plasma darahnya dapat membuat aglutinin tertentu

**Sumber lain** : Purnomo. 2009. Biologi. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta

Priadi, Arif. 2010. Biologi. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Melakukan uji golongan darah manusia
2. Menentukan golongan darah dengan orang yang diuji



## ALAT DAN BAHAN

*Alat :*

- ✚ Blood lancet
- ✚ Kaca objek
- ✚ Tusuk gigi

*Bahan :*

- ✚ Seum anti-A dan anti-B
- ✚ Alcohol 90%
- ✚ Kertas



## MEKANISME

Tuliskan mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

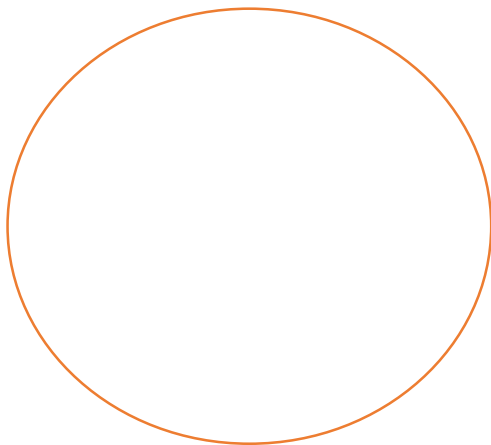
.....



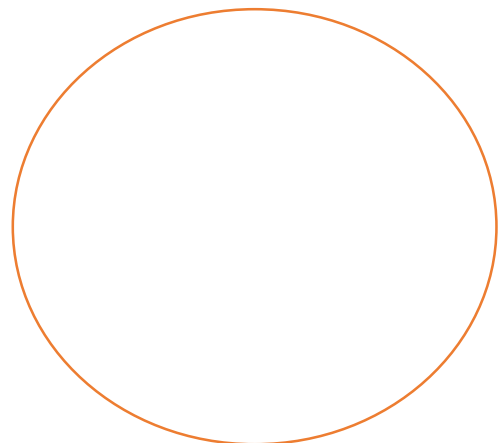
## HASIL EKSPERIMEN

Gambarlah hasil uji golongan darah tersebut pada diagram berikut.

Anti - A

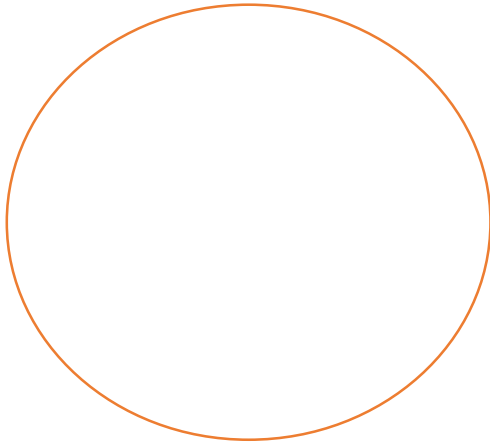
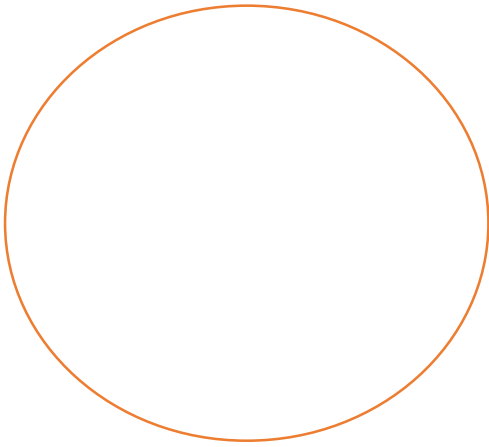


Anti - B



Anti - AB

Anti - Rh



Golongan darah : .....



**PERTANYAAN**

1. Mengapa tiap golongan darah memberikan reaksi yang berbeda ketika dicampur dengan serum anti A dan serum anti B?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Jelaskan jenis antigen dan antibody dalam darah yang Anda periksa!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Apa yang terjadi jika orang yang bergolongan darah A mendonorkan darahnya kepada orang bergolongan darah B? Mengapa demikian?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Apabila darah diberi serum anti – A atau serum anti – B darah dapat menggumpal atau tidak menggumpal. Mengapa darah dapat menggumpal atau tidak menggumpal?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**KESIMPULAN**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## EKSPERIMEN 8



### MENGHITUNG FREKUENSI DENYUT NADI



#### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 8, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



Sumber : [www.bolasport.com](http://www.bolasport.com)

Pernakah kamu pernah menaiki anak tangga yang cukup banyak?

Apa yang kamu rasakan ketika kamu menaiki anak tangga yang cukup banyak jumlahnya kemudian langsung duduk? Bagaimana kondisi detak jantungmu saat itu?





## RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Pemeriksaan denyut nadi merupakan salah satu cara untuk mengetahui sirkulasi darah yang ada pada manusia. Jadi secara tidak langsung denyut nadi sebagai indeks kerja jantung dan memiliki peranan penting bahkan dapat mengukur tingkat aerobik seseorang. Pulsus atau denyut nadi adalah perubahan tiba-tiba dari tekanan jantung yang dirambatkan sebagai gelombang pada dinding pembuluh darah. Denyut nadi merupakan sebagian besar indeks kerja jantung tetapi elastisitas pembuluh darah yang lebih besar, viskositas darah, resistensi anterior dan kapiler memegang peranan dalam menetapkan sifat-sifat tertentu dari denyut nadi. Denyut nadi merupakan cara yang paling sederhana untuk menilai fungsi sistem peredaran darah atau sirkulasi selama kerja. Tekanan darah dan denyut nadi memiliki normalitas yang dihitung selama 15 detik, kemudian dikalikan empat untuk mendapatkan denyut jantung per menit. Sirkulasi atau peredaran darah ditandai dengan denyut jantung ini terjadi dari atrium kanan menerima darah dari pembuluh darah superior dan inferior vena cava dan memompanya melalui arteri pulmoner ke paru, dari sini mengalir terus ke kapiler dan oksigen dari paru-paru masuk ke serambi kiri melalui vena pulmoner, kemudian mengalir ke bilik kiri dan dipompa ke aorta melalui sistem arteri sistemik ke jaringan kapiler pada berbagai jaringan. Setelah melalui kapiler-kapiler darah mengalir kembali melalui vena ke atrium kanan melalui dua vena besar

**Sumber lain :** Purnomo. 2009. Biologi. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta

Priadi, Arif. 2010. Biologi. Yudisthira : Jakarta





## HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

Tabel 8.1 Hasil Eksperimen

| Nama | Jenis Kelamin | Jumlah Denyut Nadi |                      |
|------|---------------|--------------------|----------------------|
|      |               | Istirahat          | Setelah berlari-lari |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |
|      |               |                    |                      |





## KESIMPULAN

.....

.....

.....

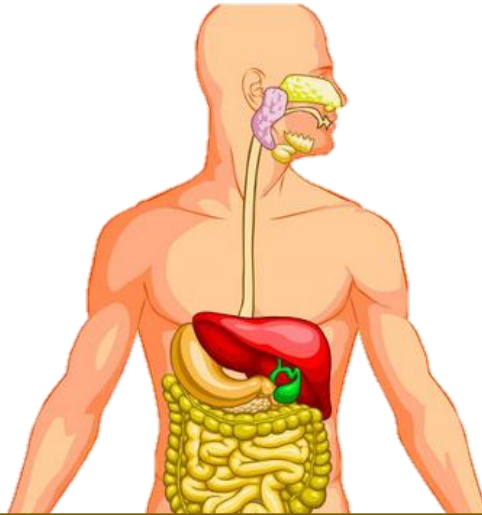
.....

.....

.....

# 6

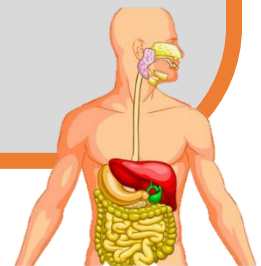
## SISTEM PENCERNAAN MAKANAN



### *Kompetensi Dasar*

3.7 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses, dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia

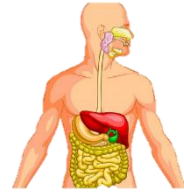
4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energy setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan





## EKSPERIMEN 9

### UJI KANDUNGAN BAHAN MAKANAN



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 9, yuk simak pertanyaan dibawah ini....

Ketika kamu memasukkan nasi kedalam mulut dan mengunyahnya, apakah kamu merasakan adanya rasa manis? Darimanakah asal rasa manis tersebut?



Sumber : [www.hellosehat.com](http://www.hellosehat.com)



Sumber : [www.mainbasket.com](http://www.mainbasket.com)

**Menurut kamu apakah syarat utama agar dapat bergabung dengan tim basket?**

Ya benar, tubuh harus tinggi. Tubuh akan menjadi tinggi jika pertumbuhan kamu tidak terhambat. Kandungan apa yang ada dalam makanan sehingga dapat menunjang proses masa pertumbuhanmu?



## RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

**KARBOHIDRAT** merupakan bahan makanan penting dan sumber tenaga yang terdapat dalam tumbuhan dan daging hewan. Selain itu, karbohidrat juga menjadu komponen struktur penting pada makhluk hidup dalam bentuk serat (fiber), seperti selulosa, pectin, serta lignin. Selain sebagai sumber energi, karbohidrat juga berfungsi untuk menjaga keseimbangan asam basa didalam tubuh, berperan penting dalam proses metabolisme dalam tubuh, dan pembenruk struktur sel dengan mengikat protein dan lemak.

**AMILUM** atau pati adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar dan tidak berbau. Pati merupakan bahan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa (sebagai produk fotosintesis dalam jangka panjang. Hewan dan manusia juga menjadikan pati sebagai sumber energi yang penting.

**GULA (GLUKOSA)** sangat penting dalam produksi protein dan dalam metabolisme lipid. Karena pada sistem saraf pusat tidak ada metabolisme lipid, jaringan ini sangat tergantung pada glukosa. Glukosa diserap ke dalam peredaran darah melalui saluran pencernaan. Sebagian glukosa ini kemudian langsung menjadi bahan bakar sel otak, sedangkan yang lainnya menuju hati dan otot yang menyimpannya sebagai glikogen dan sel lemak, yang menyimpannya sebagai lemak. Glikogen merupakan sumber energi cadangan yang akan dikonversi kembali menjadi glukosa pada saat dibutuhkan lebih banyak energi. Meskipun lemak simpanan dapat juga menjadi sumber energi cadangan, lemak tak pernah secara langsung dikonversi menjadi glukosa. Fruktosa dan galaktosa, gula lain yang dihasilkan dari pemecahan karbohidrat, langsung diangkut ke hati, yang mengkonversinya menjadi glukosa.

**PROTEIN** berperan penting dalam struktur dan fungsi semua sel makhluk hidup dan virus. Kebanyakan protein merupakan enzim. Jenis protein lain berperan dalam fungsi struktural atau mekanis. Sebagai salah satu sumber gizi, protein



berperan sebagai sumber asam amino bagi organisme yang tidak mampu membentuk asam amino tersebut (heterotrof).

**LEMAK** terdiri dari lemak nabati dan hewani yang berwujud padat pada suhu ruang. Satu gram lemak menghasilkan 9,3 kalori. Lemak dapat dijumpai pada berbagai bahan makanan seperti bahan makanan yang berasal dari hewan dan bahan makanan yang berasal dari tumbuhan

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. Biologi. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta

Priadi, Arif. 2010. Biologi. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Mengetahui kandungan zat dalam makanan
2. Menguji keberadaan kandungan amilum, protein, lemak, dan glukosa pada bahan makanan



## ALAT DAN BAHAN

*Alat :*

- ✚ Tabung reaksi dengan raknya
- ✚ Pipet tetes
- ✚ Cawan petri
- ✚ Mortar dan alu
- ✚ Spatula
- ✚ Bunsen
- ✚ Penjepit tabung reaksi
- ✚ Kertas buram
- ✚ Korek api
- ✚ Tisu

**Bahan :**

- ✚ Roti tawar
- ✚ Tempe
- ✚ Putih telur
- ✚ Pisang
- ✚ Kemiri
- ✚ Margarin
- ✚ Lugol
- ✚ Benedict
- ✚ Biuret



Tulislah mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

**1. Uji Karbohidrat (*Amilum*)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2. Uji Protein**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....

**3. Uji Lemak**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**4. Uji Glukosa**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

**Tabel 9.1 Hasil Percobaan**

| <b>Bahan</b> | <b>Menguji<br/>Amilum</b> | <b>Menguji<br/>Glukosa</b> | <b>Menguji<br/>Protein</b> | <b>Menguji<br/>Lemak</b> |
|--------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
|              |                           |                            |                            |                          |
|              |                           |                            |                            |                          |
|              |                           |                            |                            |                          |
|              |                           |                            |                            |                          |
|              |                           |                            |                            |                          |
|              |                           |                            |                            |                          |



## PERTANYAAN

1. Apakah di semua bahan makanan memiliki kandungan zat yang sama? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Menurut Anda, apakah uji bahan makanan yang dilakukan pada percobaan merupakan uji kuantitatif atau kualitatif? Berikan alasan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Bagaimana Anda dapat mengetahui bahwa didalam bahan makanan tersebut memiliki kandungan zat tertentu (amilum, protein, lemak, dan glukosa) ? Apa buktinya? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

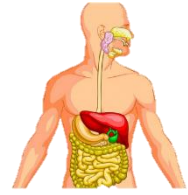
.....

.....

.....



# EKSPERIMEN 10



## UJI PERANAN ENZIM PTIALIN DAN EMPEDU



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 10, yuk simak pertanyaan dibawah ini....

Apa yang berperan didalam mulut saat kamu mengunyah makanan yang awalnya berbentuk padat kemudian menjadi halus?



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Pencernaan merupakan proses pemecahan/penguraian zat-zat makanan sehingga dapat diabsorpsi oleh saluran pencernaan. Proses pencernaan dalam tubuh manusia dapat meliputi pengambilan makanan, memamah, penelanan, pencernaan, dan pengeluaran sisa-sisa pencernaan. Pencernaan dibagi menjadi 2 proses yakni pencernaan mekanik dan kimiawi. Salah satu proses pencernaan yakni proses kimiawi yang adalah proses pencernaan menggunakan bantuan enzim.

Enzim merupakan sekelompok protein yang mengatur dan menjalankan perubahan-perubahan kimia dalam sistem biologi. Enzim-enzim yang tersusun atas asam amino yang melipat-lipat membentuk globular bersifat efisien dan spesifik dalam kerja katalitiknya, sehingga enzim dikatakan mempunyai sifat khas (bekerja pada substrat dan reaksi tertentu).

Empedu merupakan salah satu kelenjar pencernaan yang dihasilkan hati. Empedu tidak mengandung enzim pencernaan tetapi mengandung garam empedu yang berperan untuk mengemulsikan lemak

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. Biologi. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta

Priadi, Arif. 2010. Biologi. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Melakukan uji peranan enzim ptialin dan empedu dalam pencernaan makanan
2. Mengidentifikasi peranan enzim ptialin dan empedu dalam proses pencernaan makanan
3. Memahami proses pencernaan secara enzimatik terutama oleh enzim ptialin dan empedu



## ALAT DAN BAHAN

*Alat* :

- ✚ Tabung reaksi (5 buah)
- ✚ Rak tabung reaksi
- ✚ Penjepit tabung reaksi
- ✚ Pengaduk dan pipet tetes



- ✚ Gelas piala kecil
- ✚ Gelas piala sedang
- ✚ Gelas piala besar
- ✚ Gelas ukur kecil
- ✚ Bunsen

**Bahan :**

- ✚ Air ludah
- ✚ Larutan lugol
- ✚ Larutan benedict
- ✚ Larutan kanji/amilum
- ✚ Larutan gula
- ✚ Empedu
- ✚ Minyak kelapa
- ✚ Sabun/detergen

 **MEKANISME**

Tulislah mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

*1. Peranan enzim ptialin dalam proses pencernaan makanan*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## HASIL EKSPERIMEN

**Tabel 10.1 Peranan enzim ptialin dalam proses pencernaan makanan**

| Tabung | Isi | Hasil Pengamatan |            |
|--------|-----|------------------|------------|
|        |     | Tidak dipanaskan | Dipanaskan |
|        |     |                  |            |
|        |     |                  |            |
|        |     |                  |            |
|        |     |                  |            |
|        |     |                  |            |

**Tabel 10.2 Peranan empedu dalam proses pencernaan makanan**

| Tabung | Isi | Hasil |
|--------|-----|-------|
|        |     |       |
|        |     |       |
|        |     |       |



## PERTANYAAN

1. Mengapa pada eksperimen ini menggunakan air ludah, larutan lugol, larutan benedict, minyak kelapa, sebagai bahan eksperimen? Bagaimana fungsi dari bahan-bahan tersebut?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Mengapa pada eksperimen kali ini dilakukan beberapa perlakuan? Apa tujuan dari setiap perlakuan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Berdasarkan hasil eksperimen, mengapa reaksi enzimatik hanya terjadi di mulut saja?

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

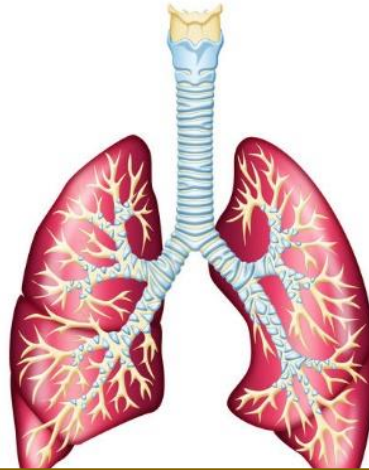


**KESIMPULAN**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

# 7

## SISTEM RESPIRASI



### *Kompetensi Dasar*

- 3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia
- 4.8 Menyajikan hasil analisis pengaruh pencemaran udara terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ pernapasan manusia berdasarkan studi literatur



# EKSPERIMEN 11



## MENGHITUNG KAPASITAS VITAL PARU-PARU



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 11, yuk simak pertanyaan dibawah ini....

Ketika kamu meniup air didalam gelas dengan menggunakan sedotan, apakah terdapat gelembung-gelembung yang keluar? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Paru – paru tersusun atas bronkiolus, alveolus, jaringan elastic, dan pembuluh darah. Alveolus adalah kantung udara yang terdapat pada ujung-ujung bronkiolus. Alveolus memiliki selaput tipis dan pada permukaannya banyak terdapat muara kapiler darah, oleh karena itu dapat berlangsung pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida secara difusi.

Dalam keadaan biasa, orang dewasa normal menghirup dan menghembuskan udara sebanyak lebih kurang 500 ml yang disebut volume tidal (udara pernapasan). Setelah melakukan pernapasan biasa, kita masih dapat menghirup udara sekuat-kuatnya sebanyak lebih kurang 1500 ml yang disebut volume cadangan inspirasi (udara komplementer) dan menghembuskan udara sekuat-kuatnya hingga lebih kurang 1500 ml yang disebut volume cadangan ekspirasi (udara suplementer). Volume udara tidal, komplementer, dan suplementer mencapai 3500-4000 ml yang disebut kapasitas vital paru-paru. Setelah menghembuskan nafas sekuat-kuatnya, didalam paru-paru tersisa udara sebanyak lebih kurang 1000 ml yang disebut sebagai volume residu. Dalam keadaan normal, volume udara paru-paru manusia mencapai 4500 ml. Udara ini dikenal sebagai kapasitas total udara pernapasan manusia. Walaupun demikian, kapasitas vital udara yang digunakan dalam proses bernapas mencapai 3500 ml, yang 1000 ml merupakan sisa udara yang tidak dapat digunakan tetapi senantiasa mengisi paru-paru

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta  
Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Menghitung kapasitas vital paru-paru pada manusia



## ALAT DAN BAHAN

*Alat* :

- ✚ Bak besar
- ✚ Selang
- ✚ Timbangan berat badan







## HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

| Nama | Umur | Jenis Kelamin | Tinggi Badan | Berat Badan | Lingkar Dada | Kapasitas vital |              |
|------|------|---------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|
|      |      |               |              |             |              | Sebelum lari    | Sesudah lari |
|      |      |               |              |             |              |                 |              |
|      |      |               |              |             |              |                 |              |
|      |      |               |              |             |              |                 |              |
|      |      |               |              |             |              |                 |              |
|      |      |               |              |             |              |                 |              |
|      |      |               |              |             |              |                 |              |
|      |      |               |              |             |              |                 |              |
|      |      |               |              |             |              |                 |              |
|      |      |               |              |             |              |                 |              |



## PERTANYAAN

1. Bagaimana mekanisme terbentuknya CO<sub>2</sub> pada pernapasan manusia?

.....

.....

.....

- .....  
.....
2. Jelaskan data pada tabel hasil pengamatan, apakah terdapat data yang menyimpang? Berikan alasannya!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Apa saja faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kapasitas paru-paru dan mengapa faktor tersebut dapat mempengaruhi?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



### KESIMPULAN

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

# 8

## SISTEM EKSKRESI



### Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem ekskresi manusia
- 4.9 Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan pada sistem ekskresi, serta kaitannya dengan teknologi





# EKSPERIMEN 12

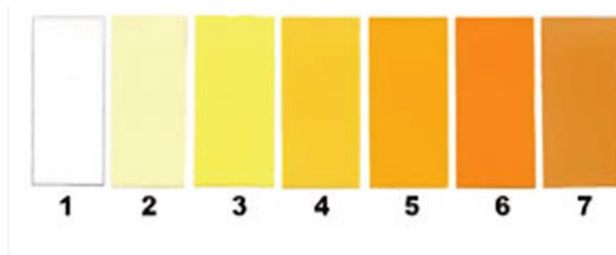


## UJI KANDUNGAN ZAT PADA URIN



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 12, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



Berdasarkan gambar di atas, apakah warna urinmu hari ini?  
Mengapa terdapat beberapa warna pada urin manusia? Kandungan zat apa saja yang terdapat didalam urin?



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## DASAR TEORI

Sistem perkemihan merupakan sistem ekskresi utama dan terdiri atas : 2 ginjal (untuk menyekresi urine), 2 ureter (mengalirkan urine dari ginjal ke kandung kemih), kandung kemih (tempat urine dikumpulkan dan disimpan sementara), dan uretra (mengalirkan urine dari kandung kemih ke luar tubuh). sistem perkemihan berperan penting dalam mempertahankan homeostasis konsentrasi air dan elektrolit didalam tubuh. ginjal menghasilkan urie yang mengandung produk sisa metabolisme, meliputi nitrogen yang merupakan senyawa urea dan asam urat, kelebihan ion, serta beberapa obat. Urine terdiri atas 96% air, 2% urea, dan sisanya 2% terdiri atas asam urat, kreatinin, ammonium, natrium, kalium, klorida, fosfat, sulfat, dan oksalat. Urine berwarna kuning jernih karena adanya urobilin, suatu pigmen empedu yang diubah di usus, direabsorpsi, kemudian dieksresikan oleh ginjal. Berat jenis urine antara 1020 dan 1030, sedangkan Ph urine sekitar 6 (rentang normal 4,5 – 8). Orang dewasa yang sehat mengeluarkan 1000-1500 ml urine per hari. jumlah urine yang dihasilkan dan berat jenisnya bergantung pada asupan cairan dan jumlah larutan yang dieksresi. Produksi urine berkurang saat tidur dan latihan.

Proses pembentukan urine diawali dengan proses filtrasi di glomerulus dimana terjadi penyerapan darah, yang tersaring adalah bagian cairan darah kecuali protein. Cairan yang tersaring yaitu glukosa, air, sodium, klorida, sulfat, bikarbonat, diteruskan ke tubulus ginjal. Proses yang kedua yaitu reabsorpsi. Pada proses ini terjadi penyerapan kembali sebagian besar dari glukosa, sodium, klorida, fosfat, dan beberapa io bikarbonat. Proses ketiga yaitu proses sekresi dimana sisa dari penyerapan kemali yang terjadi di tubulus distal dialirkan ke papilla renalis selanjutnya diteruskan ke luar. Urine mengandung bermacam-macamzat, yaitu urea, asam urea, amoniak, dan zat lain yang merupakan hasil pembongkaran protein. Garam-garam terutama garam dapur.

Diabetes melitus adalah penyakit pada sistem ekskresi yang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi normal karena kekurangan hormone insulin. Kelebihan glukosa darah akan dikeluarkan bersama dengan urine. Diabetes melitus pada anak diatasi dengan oenyuntikan insulin secra rutin. Diabetes melitus pada orang dewasa dapat diatasi dengan mengatur diet, olahraga dab pemberian oabt-obatan penurun kadar glukosa darah. Saat jumlah urine yang dikeluarkan lebih besar maka orang tersebut akan menjadi cepat ahus dan lebih banyak minum.

**Sumber lain** : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta

Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Menguji pH dalam urin manusia
2. Menguji kandungan protein dalam urin manusia
3. Menguji kadar glukosa pada urin manusia



## ALAT DAN BAHAN

*Alat :*

- ✚ Indikator universal
- ✚ Gelas beker
- ✚ Gelas ukur
- ✚ Tabung reaksi
- ✚ Rak tabung reaksi
- ✚ Penjepit tabung reaksi
- ✚ Bunsen

*Bahan :*

- ✚ Urin normal dan urin penderita diabetes mellitus
- ✚  $\text{CuSO}_4$  5%
- ✚ KOH 10%
- ✚ Benedict



## MEKANISME

Tulislah mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

1. *Uji kandungan protein*

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....

2. *Uji kandungan glukosa*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. *Uji pH urin*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**HIPOTESIS**

Tulislah dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





## HASIL EKSPERIMEN

**Tabel 11.1 Uji/Tes Kandungan dan pH urin normal**

| Nama probandus | Tes/Uji |         |         |                 |
|----------------|---------|---------|---------|-----------------|
|                | pH      | Glukosa | Protein | Warna/kekeruhan |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |

**Tabel 11.2 Uji Analisa Urin Diabetes Melitus**

| Nama probandus | Tes/Uji |         |         |                 |
|----------------|---------|---------|---------|-----------------|
|                | pH      | Glukosa | Protein | Warna/kekeruhan |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |
|                |         |         |         |                 |

**Keterangan :**

**Glukosa :**

- Negatif (-) : tetap biru atau sedikit kehijau-hijauan dan agak keruh
- Positif (+) atau (1+) : hijau kekuningan dan keruh (0,5 – 1% glukosa)
- Positif (++) atau (2+) : kuning keruh (1-1,5% glukosa)
- Positif (+++) atau (3+) : jingga atau kuning keruh (2 – 3,5% glukosa)
- Positif (+++++) atau (4+) : merah keruh ( lebih dari 3,5 % glukosa)



**PERTANYAAN**

1. Urin manusia memiliki bau yang sangat khas yang biasa disebut bau “pesing”.  
Bagaimana bau tersebut dapat muncul?  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
2. Berdasarkan hasil uji pH urin, mengapa pH urin diabetes mellitus lebih rendah daripada pH urin manusia normal? Faktor apa yang mempengaruhi hal tersebut?  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
3. Berdasarkan hasil eksperimen, bagaimana warna dari urin pada manusia normal dan penderita diabetes mellitus ? Mengapa perbedaan warna tersebut dapat terjadi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Mengapa kandungan glukosa pada urin penderita diabetes mellitus lebih banyak dibandingkan dengan urin manusia normal?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Bagaimana akibat yang terjadi jika didalam urin terdapat banyak kandungan protein?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Faktor - faktor apa yang mempengaruhi timbulnya aroma pada urin manusia?

.....

.....

.....

.....

.....



## KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# 9

## SISTEM KOORDINASI



### Kompetensi Dasar

- 3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormone, dan alat indra) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia
- 4.10 Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi yang menyebabkan gangguan sistem saraf dan hormone pada manusia berdasarkan studi literatur





# EKSPERIMEN 13



## RESEPTOR PENGECAP



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 13, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



Pernahkah kamu terjangkit penyakit flu? Mengapa saat kita terkena flu kurang dapat merasakan kenikmatan saat makan?

Sumber : [www.hellosehat.com](http://www.hellosehat.com)



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## DASAR TEORI

Lidah mempunyai lapisan mukosa yang menutupi bagian atas lidah, dan permukaannya tidak rata karena ada tonjolan-tonjolan yang disebut dengan *papilla*, pada *papilla* ini terdapat reseptor untuk membedakan rasa makanan. Apabila pada bagian lidah tersebut tidak terdapat papilla, lidah menjadi tidak sensitive terhadap rasa. sel reseptor pengecap adalah sel epitel termodifikasi dengan banyak lipatan permukaan atau microvilli, sedikit menonjol melalui pori-pori pengecap untuk meningkatkan luas permukaan sel yang terpanjang dalam mulut. Membrane plasma mikrosvili mengandung reseptor yang berikatan secara selektif dengan molekul zat kimia. Hanya zat kimia dalam larutan atau zat padat yang telah larut dalam air liur yang dapat berikatan dengan sel reseptor. Sensasi rasa pengecap timbul akibat deteksi zat kimia oleh reseptor khusus di ujung sel pengecap (*taste buds*) yang terdapat di permukaan lidah dan *palatum molle*. Sel pengecap tetap mengalami perubahan pada pertumbuhan, mati dan regenerasi. Proses ini bergantung pada pengaruh saraf sensoris karena jika saraf tersebut dipotong maka akan terjadi degenerasi pada pengecap. Pada umumnya indera rasa pengecap dianggap kurang penting dibandingkan indera lainnya, karena penurunan fungsi atau gangguan pengecap jarang berakibat fatal sehingga tidak mendapatkan perhatian medis khusus. Gangguan indera rasa pengecap dapat mengurangi kenikmatan hidup dan dapat menyebabkan penderita menjadi tidak nyaman karena mempengaruhi kemampuannya untuk menikmati makanan, minuman, dan bau yang menyenangkan.

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta  
Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta





## TUJUAN

1. Mengetahui lokasi reseptor pengecap pada manusia
2. Mengetahui variasi waktu sensasi
3. Mengetahui peranan air ludah terhadap kecepatan mengecap rasa



## ALAT DAN BAHAN

*Alat* :

-  Tusuk gigi
-  Tissue





.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....



### HASIL EKSPERIMEN

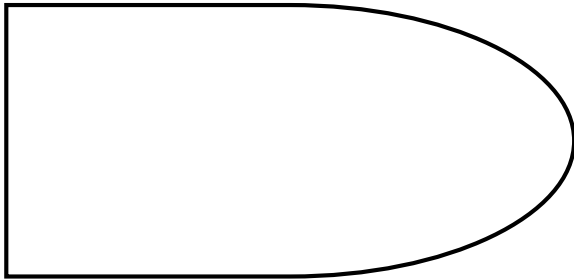
*Tabel 12.1 Lokasi reseptor pengecap*

| Bahan       | Probandus | Ujung lidah | Tepi depan | Tepi belakang | Tengah pangkal |
|-------------|-----------|-------------|------------|---------------|----------------|
| Gula        | 1         |             |            |               |                |
|             | 2         |             |            |               |                |
|             | 3         |             |            |               |                |
|             | 4         |             |            |               |                |
| Asam sitrat | 1         |             |            |               |                |
|             | 2         |             |            |               |                |
|             | 3         |             |            |               |                |
|             | 4         |             |            |               |                |
| Garam dapur | 1         |             |            |               |                |

|            |   |  |  |  |  |
|------------|---|--|--|--|--|
|            | 2 |  |  |  |  |
|            | 3 |  |  |  |  |
|            | 4 |  |  |  |  |
| Bubuk kina | 1 |  |  |  |  |
|            | 2 |  |  |  |  |
|            | 3 |  |  |  |  |
|            | 4 |  |  |  |  |
| Vetsin     | 1 |  |  |  |  |
|            | 2 |  |  |  |  |
|            | 3 |  |  |  |  |
|            | 4 |  |  |  |  |

Keterangan : isikan dengan tanda   +++   : paling tajam  
 ++   : tajam  
 +   : agak tajam  
 -   : tidak berasa

*Gambar diagram peta rasa*



**Tabel 12.2 Waktu sensasi (detik)**

| Kel.          | Gula   |       | Asam sitrat |       | Garam  |       | Bubuk kina |       | Vetsin |       |
|---------------|--------|-------|-------------|-------|--------|-------|------------|-------|--------|-------|
|               | kering | basah | kering      | basah | kering | basah | kering     | basah | kering | basah |
|               |        |       |             |       |        |       |            |       |        |       |
|               |        |       |             |       |        |       |            |       |        |       |
|               |        |       |             |       |        |       |            |       |        |       |
|               |        |       |             |       |        |       |            |       |        |       |
|               |        |       |             |       |        |       |            |       |        |       |
| <b>Rerata</b> |        |       |             |       |        |       |            |       |        |       |



**PERTANYAAN**

1. Jelaskan data hasil eksperimen pada tabel 12.1 . Apakah semua praktikan dapat merasakan bahan eksperimen di lokasi yang tepat?

.....

.....

.....

.....

.....
2. Berdasarkan data hasil eksperimen pada tabel 12.2 , mengapa setiap praktikan memiliki waktu sensasi reseptor yang berbeda-beda?

.....

.....

.....

.....

.....
3. Bagaimana tingkat sensitivitas lidah seseorang juga dapat mempengaruhi kemampuan mengecap suatu rasa?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Faktor –faktor apa saja yang mempengaruhi reseptor pengecap? Jelaskan !

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**KESIMPULAN**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



# EKSPERIMEN 14

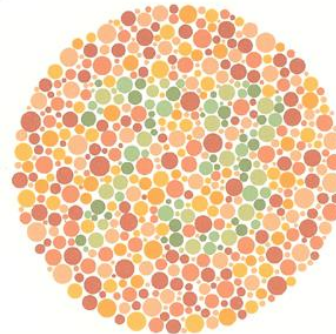
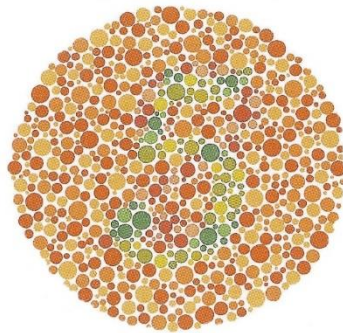


## UJI BUTA WARNA



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 14, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



Dapatkah kamu menyebutkan angka berapa yang muncul pada gambar diatas?



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Mata mempunyai reseptor untuk menangkap rangsang cahaya yang disebut fotoreseptor. Oleh karena itu, pada siang hari pantulan sinar matahari oleh benda-benda di sekeliling kita dapat kita tangkap dengan jelas. Sebaliknya pada malam hari, benda-benda di sekitar kita tidak memantulkan cahaya matahari seperti waktu siang hari. Akibatnya, kita hanya mampu melihat benda-benda itu bila mereka memantulkan cahaya dari sumber cahaya lain, misalnya lampu. Pada retina terkandung 2 macam sel yaitu sel batang dan sel kerucut. Sel batang mengandung pigmen rhodopsin, yaitu suatu bentuk senyawa vitamin A dengan protein tertentu. Sel-sel ini paling banyak terletak di fovea dan berfungsi untuk menerima bayangan dengan cahaya lemah, dan bayangan yang terbentuk atau terpersepsi hitam putih. Sel kerucut mengandung iodopsin. Fungsi sel konus untuk menerima rangsang warna merah, biru, dan hijau. Setiap satu sel kerucut mengandung satu di antara ketiga pigmen. Apabila retina mata hanya memiliki satu pigmen atau sel kerucut satu maka akan mengalami butawarna. Orang yang hanya memiliki dua macam sel kerucut disebut dikromat. Sementara itu, orang yang hanya memiliki satu macam sel kerucut disebut monokromat. Pada monokromat, warna yang terlihat oleh mata hanya hitam dan putih serta bayangan kelabu.

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta  
Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Mengetahui cara melakukan pengujian tes buta warna



## ALAT DAN BAHAN

*Alat* :

- ✚ Alat tulis

**Bahan :**

 Buku test buta warna (Ishihara's Test)

 **MEKANISME**

Tuliskan mekanisme / langkah kerja secara sistematis!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

 **HIPOTESIS**

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

Tabel 13.1 Data Hasil Pengamatan Tes Buta Warna

| No gambar | Angka/Gambar yang terlihat | No gambar | Angka/Gambar yang terlihat |
|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| 1         |                            | 7         |                            |
| 2         |                            | 8         |                            |
| 3         |                            | 9         |                            |
| 4         |                            | 10        |                            |
| 5         |                            | 11        |                            |
| 6         |                            | 12        |                            |

Persentase :

$$\frac{\text{Jumlah benar}}{\text{total}} \times 100\%$$



## PERTANYAAN

1. Bagaimana kelainan butawarna ini dapat terjadi? Faktor apa yang mempengaruhi?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan, apakah jika terdapat 1 atau 2 nomor/gambar yang tidak terjawab dapat dikatakan gagal? Jelaskan alasannya!



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Apakah semua orang dikatakan buta warna jika tidak dapat membaca buku ishihara?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Jelaskan perbedaan butawarna parsial dan total!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# 10

## PSIKOTROPIKA DAN ZAT ADIKTIF



### *Kompetensi Dasar*

- 3.11 Mengevaluasi bahaya penggunaan senyawa psikotropika dan dampaknya terhadap kesehatan diri, lingkungan, dan masyarakat
- 4.11 Melakukan kampanye narkoba di lingkungan sekolah dan masyarakat sekitar





# EKSPERIMEN 15



## UJI KANDUNGAN TAR



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 15, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



Sumber : [www.kompasiana.com](http://www.kompasiana.com)

Pernahkah kamu memperhatikan gambar yang ada pada bungkus rokok?

**Mengapa gambar yang ada pada bungkus terlihat menyeramkan? Apa sebenarnya yang terkandung dalam rokok sehingga bisa berdampak buruk bagi kesehatan?**



## RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Rokok adalah produk yang mengandung zat-zat yang bersifat adiktif (menimbulkan kecanduan), dan jika dikonsumsi dapat mengakibatkan bahaya bagi kesehatan individu dan masyarakat. Karena dalam rokok terdapat kurang lebih 4000 macam zat kimia, antara lain nikotin yang bersifat adiktif dan tar yang bersifat karsinogenik dan dapat mengakibatkan penyakit seperti kanker, penyakit jantung, impotensia, penyakit darah, emfisema, bronkitis kronik, gangguan kehamilan dan janin serta banyak lagi lainnya. Ada dua jenis produk rokok di Indonesia yaitu rokok putih dan rokok kretek. Rokok putih sudah dikenal di seluruh dunia, namun rokok kretek merupakan produksi yang unik dari Indonesia. Berdasarkan bahan dan ramuan, rokok digolongkan menjadi beberapa jenis yaitu (1) rokok kretek, yakni rokok yang memiliki ciri khas adanya campuran cengkeh pada tembakau rajangan yang menghasilkan bunyi kretek-kretek ketika dihisap.

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta  
Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta





## HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara / hipotesis dari eksperimen tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## HASIL EKSPERIMEN

*Tabel 14.1 Hasil pengamatan*

| Jenis Rokok              | Warna coklat pada kapas |
|--------------------------|-------------------------|
| Rokok kretek             |                         |
| Rokok putih tanpa filter |                         |
| Rokok putih berfilter    |                         |

Keterangan : isikan dengan tanda : + = sedikit , ++ = banyak , +++ = sangat banyak



## PERTANYAAN

1. Apakah terdapat perbedaan jumlah warna coklat pada kapas dari ketiga rokok tersebut?  
Mengapa?

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
2. Apakah jika pada rokok tersebut mengandung sedikit TAR berarti masih boleh dikonsumsi?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Kaitkan eksperimen ini dengan kesehatan diri jika mengonsumsi rokok!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



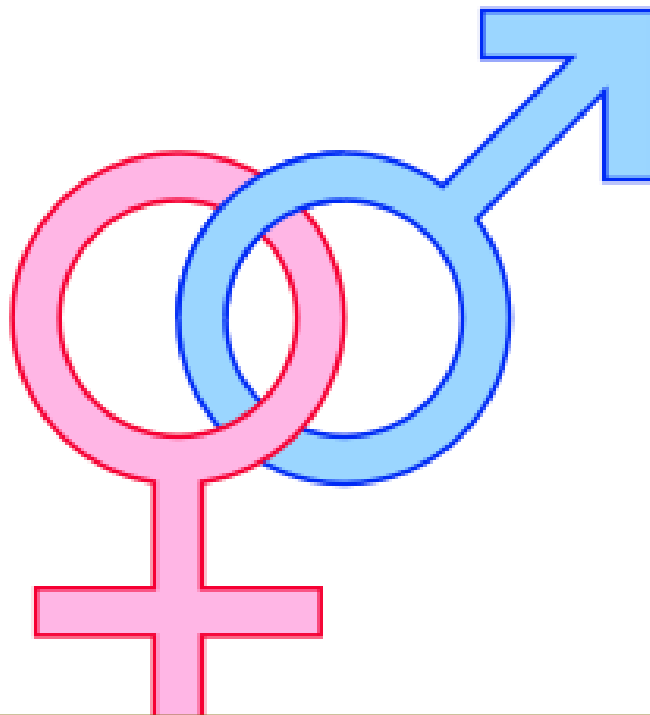
**KESIMPULAN**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



# 11

## SISTEM REPRODUKSI



### *Kompetensi Dasar*

- 3.12 Menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ reproduksi dengan fungsinya dalam sistem reproduksi manusia
  
- 4.12 Menyajikan hasil analisis tentang dampak pergaulan bebas, penyakit, dan kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan sistem reproduksi manusia serta teknologi sistem reproduksi





# EKSPERIMEN 16



## UJI KEHAMILAN



### PENGANTAR EKSPERIMEN

Sebelum kita melakukan eksperimen 16, yuk simak pertanyaan dibawah ini....



Sumber : [www.hellosehat.com](http://www.hellosehat.com)

Apakah kamu memiliki adik bayi? Bagaimana ibumu bisa mengetahui bahwa dirinya sedang hamil?



### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan fenomena diatas tulislah rumusan masalah dengan jelas!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## DASAR TEORI

Kehamilan akan terjadi karena adanya fertilisasi. Fertilisasi merupakan proses bertemunya sel telur (Ovum) dengan sel sperma. Pada manusia, sel sperma akan masuk ke dalam vagina untuk bertemu dengan sel telur melalui proses kopulasi. Kehamilan berlangsung sekitar 9 bulan 10 hari. Janin setelah mencapai usia tersebut akan siap untuk dilahirkan. Secara umum, proses kehamilan dibagi menjadi tiga trimester yaitu trimester pertama, trimester kedua, dan trimester ketiga. Pada trimester pertama, embrio akan merangsang kelenjar-kelenjar dalam dinding uterus untuk memproduksi hormone-hormon reproduksi. Salah satu hormone yang diproduksi adalah *Human Chorionic Gonadotropin* (HCG). Hormone ini berfungsi merangsang corpus luteum untuk menghasilkan hormone estrogen dan progesterone. Kedua hormone tersebut akan menyebabkan dinding uterus tetap tebal yang berguna sebagai implantasi dan memelihara janin.

*Sumber lain* : Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta  
Priadi, Arif. 2010. *Biologi*. Yudisthira : Jakarta



## TUJUAN

1. Mengetahui prosedur untuk menentukan kehamilan seseorang



## ALAT DAN BAHAN

**Alat :**

- ✚ Gelas beker

**Bahan :**

- ✚ Urin wanita tidak hamil
- ✚ Urin wanita hamil (1-2 bulan)
- ✚ Test pack





## HASIL EKSPERIMEN

Tabel 15.1 Uji Kehamilan dengan menggunakan Test Pack

| Sampel urin | Foto hasil pengamatan | Warna urin | Keterangan |
|-------------|-----------------------|------------|------------|
|             |                       |            |            |
|             |                       |            |            |
|             |                       |            |            |



## PERTANYAAN

1. Mengapa urin dapat digunakan sebagai bahan untuk menentukan kehamilan seseorang?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana mekanisme terjadinya kehamilan?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Pada saat proses kehamilan terjadi fenomena kehamilan anggur. Bagaimana fenomena tersebut dapat terjadi?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**KESIMPULAN**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Daftar Pustaka

- Bakhtiar, Suaha. 2011. *Biologi*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional : Jakarta
- Budi Riyanto Wreksoatmodjo. 2004. *Aspek Neurologik Gangguan Rasa Pengecapan*. Majalah Kedokteran Atma Jaya : Jakarta
- Campbell, N.A,dkk. 2004. *Biologi*. Erlangga : Jakarta
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan*. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta
- Fesenden, RJ. 1954. *Kimia Organik*. Erlangga : Jakarta
- Hairy, Jusunul. 1989. *Fisiologi Olahraga Jilid 1*. Depdikbud Direktorat Jendral Perguruan Tinggi : Jakarta
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada : Jakarta
- Lynch MA, Brightman VJ, Greenberg MS. 1994. *Ilmu Penyakit Mulut : Diagnosis dan Terapi*. Alih bahasa : Sianita K. Jilid 1. Ed ke-8. Percetakan Binarupa Aksara : Jakarta
- Nurchahyo, Heru. 2005. *Sistem Pencernaan Manusia*. Diakses pada tanggal 15 Maret 2019 di [www.staff.uny.ac.id](http://www.staff.uny.ac.id)
- Purnomo. 2009. *Biologi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional : Jakarta
- Sherwood. 1996. *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem*. EGC : Jakarta
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia Cetakan I*. Buku Kedokteran EGC : Jakarta
- Yunita, Indah. 2011. *Kajian Sensitivitas Membran Dari Kulit Buah Markisa Sebagai Fiter Minyak Jelantah Sawit*. FMIPA-UNP Padang





