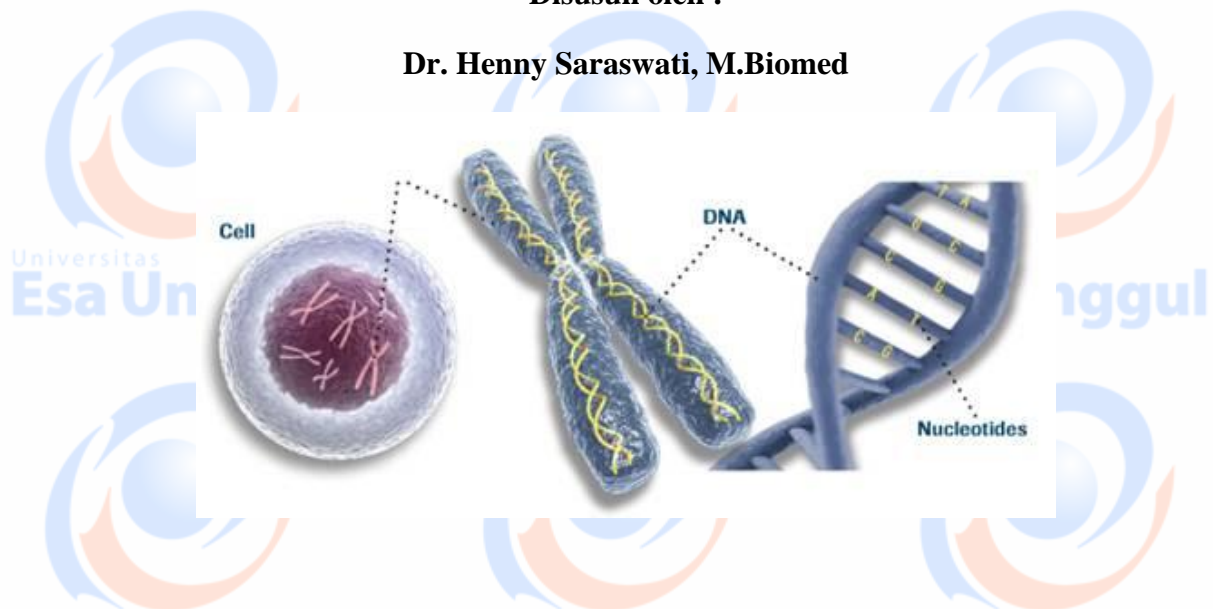


PETUNJUK PRAKTIKUM GENETIKA DASAR



Disusun oleh :

Dr. Henny Saraswati, M.Biomed



**PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN**

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2017



TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Setiap kali praktikum, harus membawa buku petunjuk praktikum
2. Peserta praktikum diharapkan hadir 10 menit sebelum acara praktikum dimulai.
3. Meletakkan tas pada tempat yang telah disediakan.
4. Menggunakan jas laboratorium dan alat pelindung diri (APD) lainnya yang diperlukan.
5. Peserta praktikum WAJIB mengikuti postes sebelum praktikum dimulai.
6. Tidak gaduh selama praktikum dilaksanakan dan tertib mengikuti arahan dari asisten praktikum.
7. Peserta praktikum harus mengikuti manual penggunaan alat laboratorium yang digunakan.
8. Hasil praktikum sementara ditulis dalam lembaran “Hasil Pengamatan” pada buku petunjuk ini.
9. Setelah selesai pelaksanaan praktikum, peserta WAJIB merapikan meja dan mengembalikan alat-alat dan bahan yang digunakan ke tempat semula
10. Laporan praktikum dibuat di lembar terpisah dan dikumpulkan PALING LAMBAT 1 minggu setelah pelaksanaan praktikum kepada dosen pengampu.

Praktikum 1

Percobaan perkawinan Monohibrid menggunakan kancing

Tujuan:

Menguji hukum Mendel pada perkawinan Monohibrid menggunakan kancing

Prinsip :

Hukum Mendel merupakan hukum yang digunakan untuk menjabarkan proses penurunan sifat pada individu. Dikemukakan oleh Gregor Mendel pada abad ke-19, hukum-hukum ini menjabarkan bagaimana suatu sifat dari orang tua diturunkan kepada keturunannya. Pada praktikum kali ini mahasiswa diperlihatkan cara untuk menguji hukum Mendel pada perkawinan monohibrid. Alat bantu yang digunakan berupa kancing dengan warna yang berbeda, sehingga memudahkan dalam proses pembelajaran.

Alat-alat :

1. Kancing warna merah dan hitam, masing-masing berjumlah 10 buah
2. Kantong plastik
3. Alat tulis

Metode Kerja:

1. Ambil 2 kantong plastik, masukkan 2 warna kancing yang berbeda pada masing-masing plastik sebanyak 10 buah
2. Kocok plastik sehingga kancing tercampur
3. Ambil 1 buah kancing dari masing-masing kantong, catat hasilnya. (Cat. : Kancing merah untuk alel A, kancing hitam untuk alel a)
4. Masukkan kembali kancing tersebut ke dalam plastik dan kocok.
5. Ulang langkah 3-4 sebanyak 40 kali. Catat hasil menggunakan tabel seperti berikut:

Genotipe	Didapatkan (O)	Diharapkan (E)	Deviasi (O-E)	(O-E) ²
AA; Aa		30		
aa		10		
Jumlah		40		

6. Amati apakah hasil sesuai dengan rasio fenotipe 3:1
7. Hitung chi-square (X^2) apakah hipotesis sesuai dengan hasil yang didapat?

Rumus X^2 hitung :

$$X^2 = \sum \left\{ \frac{(O-E)^2}{E} \right\}$$

X^2 tabel (0,05; 1) = 3,84

Jika X^2 hitung > X^2 tabel, maka hasil percobaan tidak sesuai dengan hipotesis

Hasil Pengamatan:



Praktikum 2

Pengamatan Morfologi lalat buah (*Drosophila melanogaster*)

Tujuan:

1. Membedakan antara lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina
2. Pengamatan sifat-sifat lalat buah

Prinsip:

Percobaan mengenai hukum Mendel bisa dilakukan menggunakan tanaman maupun hewan. Pada hewan, lalat buah (*Drosophila melanogaster*) sering digunakan karena beberapa keunggulan. Diantaranya adalah (a) Ukuran tubuhnya yang kecil, sehingga tidak memerlukan tempat khusus untuk perkembangbiakannya, (b) Sumber makanan lalat buah mudah didapatkan, sehingga tidak sulit untuk menyediakannya, (c) Memiliki siklus reproduksi yang pendek, lalat dewasa akan terbentuk sekitar 10 hari setelah munculnya telur, (d) Memiliki kemiripan gen dengan manusia, sehingga sering digunakan dalam penelitian mengenai penyakit genetik manusia.

Percobaan kali ini dilakukan untuk mengetahui ciri-ciri lalat buah jantan dan betina. Sehingga mahasiswa dapat membedakan antara lalat jantan dan betina. Selain itu dilakukan pula pengamatan sifat-sifat dari lalat buah yang bisa diamati secara visual seperti warna mata, ukuran sayap, warna tubuh, dll. Kelanjutan dari percobaan ini adalah mahasiswa dapat melakukan perkawinan dihibrid pada lalat buah untuk membuktikan hukum Mendel.

Bahan-bahan:

1. Lalat buah (*Drosophila melanogaster*)
2. Buah pisang varian apa saja
3. Eter

Alat-alat:

1. Stoples
2. Pinset
3. Kaca pembesar (loop)
4. Kapas
5. Kain
6. Karet gelang

Metode kerja:

Menangkap lalat buah:

1. Letakkan buah pisang pada stoples bersih biarkan tidak tertutup
2. Letakkan stoples di tempat terbuka
3. Jangan sampai semut masuk ke dalam stoples

4. Lalat buah akan masuk ke dalam stoples karena tertarik dengan buah pisang
5. Setelah jumlah lalat buah sudah cukup banyak tutup stoples dengan kain dan karet gelang.

a. Pembiusan lalat

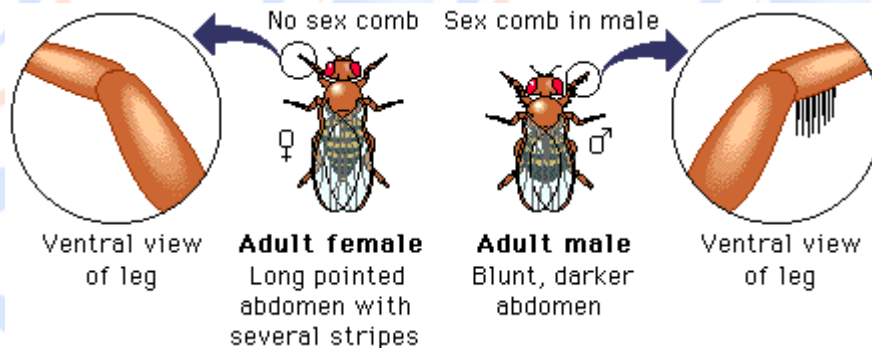
1. Stoples berisi lalat dihentakkan secara lembut, sehingga lalat akan jatuh ke dasar stoples.
2. Buka penutup kain, letakkan stoples baru dan bersih dalam posisi terbalik.
3. Lalat akan terbang menuju ke stoples yang baru.
4. Tutup stoples baru dengan kain.
5. Teteskan eter pada kapas
6. Masukkan kapas tersebut ke dalam stoples.
7. Tutup stoples kembali
8. Biarkan selama 1-2 menit
9. Ambil lalat buah yang sudah terbius dengan menggunakan pinset.
10. Letakkan lalat yang sudah terbius ke kertas putih kemudian dilakukan pengamatan morfologi lalat

b. Membedakan lalat jantan dan betina

1. Amati morfologi lalat buah jantan dan betina menggunakan kaca pembesar (*loop*) dengan cepat karena lalat terbius dalam waktu 1-2 menit saja.

Berikut adalah ciri-ciri lalat buah jantan dan betina:

	Lalat jantan (♂)	Lalat betina (♀)
Bentuk ujung perut (abdomen)	Membulat	Meruncing dan lebih panjang
Garis pada abdomen	Jumlah lebih sedikit, warna abdomen lebih gelap	Garis jelas terlihat
Ukuran tubuh	Lebih kecil	Lebih besar
Sex comb (sisir kelamin)	Terdapat pada kaki depan	Tidak memiliki



(www.phschool.com)

11. Gambarkan morfologi lalat yang didapatkan.
12. Hitung ada berapa lalat buah jantan dan betina. Catat hasil penghitungan.
13. Amati pula sifat-sifat lalat buah yang lain, semisal: warna mata merah atau putih, sayap panjang atau pendek, warna tubuh kecoklatan atau kehitaman.
14. Letakkan buah pisang ke dalam stoples yang baru
15. Masukkan lalat-lalat buah ke dalam stoples yang sudah berisi buah pisang dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Satu (1) pasang lalat buah jantan dan betina yang memiliki sifat normal yang sama (mata merah, sayap panjang)
 - b. Satu (1) pasang lalat buah jantan dan betina, yang satu bersifat normal dan yang satunya memiliki sifat mutan (mata warna putih atau sayap pendek)
 - c. Satu (1) pasang lalat jantan dan betina yang keduanya memiliki sifat mutan
16. Lanjutkan dengan langkah-langkah pada percobaan selanjutnya

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul

Hasil Pengamatan :



Praktikum 3

Perkawinan Dihybrid Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Tujuan :

1. Mengamati perkembangan lalat buah dari telur menjadi lalat dewasa
2. Membuktikan hukum Mendel untuk perkawinan dihibrid

Prinsip :

Perkawinan silang dihibrid merupakan perkawinan antara 2 individu yang memiliki 2 sifat berbeda. Gregor Mendel melakukan percobaan perkawinan dihibrid dengan menggunakan kacang polong (*Pisum sativum*). Melalui percobaan ini didapatkan perbandingan 9:3:3:1 untuk individu hasil persilangan. Selain itu, Mendel juga mengemukakan hukum Mendel II dari hasil percobaan ini (Suryo, 2013).

Percobaan kali ini untuk membuktikan Hukum Mendel II dengan menggunakan lalat buah (*Drosophila melanogaster*). Perkembangan lalat buah dari telur menjadi lalat dewasa juga diamati. Diharapkan mahasiswa dapat mengetahui hukum Mendel II dan menganalisa hasil percobaan sendiri dibandingkan dengan percobaan yang dilakukan oleh Mendel.

Fenotipe warna tubuh lalat buah kecoklatan merupakan fenotipe normal (*wild type*). Sedangkan fenotipe warna ebony (warna kehitaman) merupakan fenotipe mutan dan dipengaruhi oleh mutasi pada alel resesif. Warna ini akan muncul pada individu homozigot resesif. Semisal alel lalat normal adalah C dan alel lalat ebony adalah c, maka lalat normal akan memiliki genotipe CC dan Cc. Sedangkan lalat ebony genotipenya adalah cc.

Mutasi gen resesif juga bertanggung jawab terhadap munculnya fenotipe sayap pendek (*short wing*). Semisal alel P merupakan alel untuk fenotipe sayap normal (panjang), maka alel p yang bertanggung jawab terhadap munculnya fenotipe sayap pendek. Fenotipe sayap pendek baru akan muncul pada individu dengan genotip homozigot resesif. Genotipe lalat sayap normal berupa PP atau Pp sedangkan lalat sayap pendek akan bergenotip pp.

Bahan-bahan:

1. Lalat buah (*Drosophila melanogaster*)
2. Buah pisang varian apa saja
3. Eter

Alat-alat:

1. Stoples
2. Pinset
3. Kaca pembesar (loop)

Metode Kerja :

1. Amati lalat buah hasil perkawinan yang dilakukan pada percobaan sebelumnya setiap hari. Catat kapan terbentuknya telur, larva, pupa dan lalat dewasa
2. Catat sifat-sifat lalat pada periode telur, larva, pupa dan lalat dewasa
3. Setelah terbentuk pupa keluarkan lalat parental dari stoples
4. Amati sifat-sifat lalat baru yang terbentuk. Catat hasilnya
5. Hitung berapa lalat buah yang memiliki:
 - a. Warna kecoklatan, sayap panjang
 - b. Warna kecoklatan, sayap pendek
 - c. Warna ebony, sayap panjang
 - d. Warna ebony, sayap pendek
6. Hitung chi-square (X^2) apakah hipotesis sesuai dengan hasil yang didapat?

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Hasil Pengamatan :



Praktikum 4

Penyusunan Kariotipe Wanita dan Pria

Tujuan:

Menyusun kariotipe wanita dan pria berdasarkan panjang kromosom dan letak sentromer

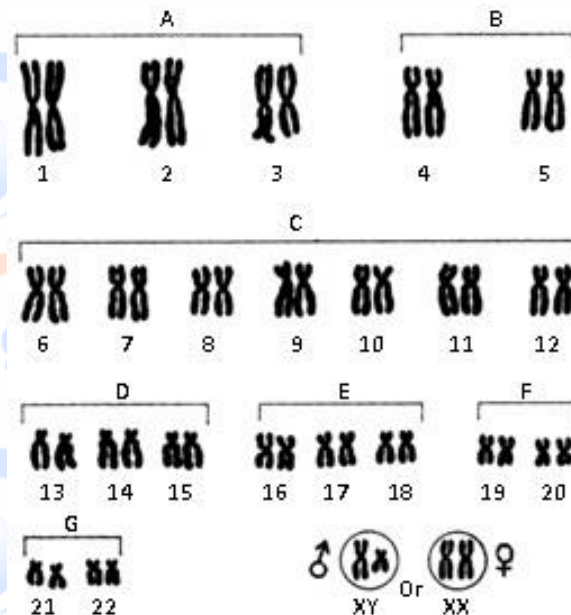
Prinsip:

Jumlah kromosom pria dan wanita adalah 46 (23 pasang). Terdiri dari 22 pasang kromosom tubuh dan 1 pasang kromosom kelamin. Susunan satu set kromosom individu disebut dengan kariotipe. Kariotipe individu wanita terdiri dari 22AA + 1 XX, sedangkan pada individu pria adalah 22AA + 1 XY. Penyusunan kariotipe berdasarkan klasifikasi Denver yang dikemukakan pada pertemuan para ahli genetika (sitogenetisis) di Denver, Colorado tahun 1960. Klasifikasi Denver ini mengelompokkan kromosom berdasarkan ukuran kromosom dan letak sentromer. Berdasarkan hal ini, kromosom manusia dibedakan menjadi 7 golongan (A s/d G).

Berikut adalah klasifikasi Denver yang digunakan dalam penyusunan kariotipe wanita dan pria

Golongan	Nomor	Ukuran	Letak Sentromer
A	1-3	Besar	Metasentrik
B	4-5	Besar	Submetasentrik
C	6-12, X	Sedang	Submetasentrik
D	13-15	Agak kecil	Akrosentrik
E	16-18	Agak kecil	No. 16 = metasentrik, No.17-18 = submetasentrik
F	19-20	Kecil	Metasentrik
G	21-22, Y	Paling kecil	Akrosentrik

Contoh kariotipe manusia dengan klasifikasi Denver:



(www.embibe.com)

Alat-alat:

1. Fotokopi gambar kromosom manusia wanita dan pria
2. Penggaris
3. Gunting

Cara kerja:

1. Gunting gambar kromosom manusia, letakkan di kertas putih baru
2. Hitung jumlah gambar kromosom
3. Ukur panjang kromosom
4. Susun kromosom sesuai dengan klasifikasi Denver di atas untuk wanita dan pria
5. Lekatkan susunan kromosom yang pada kertas baru
6. Jadikan kariotipe yang sudah dibuat sebagai laporan praktikum

Hasil Pengamatan



Praktikum 5

Pengamatan Proses Mitosis pada akar bawang merah (*Allium cepa*)

Tujuan :

Untuk mengetahui gambaran kromosom pada tahapan-tahapan mitosis

Prinsip:

Makhluk hidup selalu memperbanyak diri untuk meneruskan keturunan. Pada sel, perbanyakan dilakukan dengan pembelahan sel. Semula 1 sel menjadi 2 sel, kemudian menjadi 4,8,16, dst. Di dalam proses pembelahan sel ini terdapat beberapa tahapan. Salah satu tahapan pada pembelahan pada sel-sel tubuh atau autosom adalah mitosis. Terdapat tahapan profase, metafase, anafase, telofase pada mitosis, yang diikuti kemudian oleh sitokinesis untuk pembelahan sel menjadi sempurna.

Pengamatan proses mitosis menggunakan preparat umbi lapis bawang merah bertujuan agar mahasiswa mengetahui secara persis apa yang terjadi pada kromosom saat mitosis terjadi, baik pada proses profase, metafase, anafase maupun telofase.

Bahan-bahan yang diperlukan:

1. Bawang merah (*Allium cepa*)
2. Larutan pewarna: Aceto orcein 2%
3. Larutan fiksatif: Larutan Carnoy (alkohol absolut dengan asam asetat glasial, 3:1) dan HCl 1N

Alat-alat yang diperlukan

1. Pisau/pemotong
2. Kaca obyek
3. Kaca penutup
4. Stoples
5. Gelas arloji
6. Pinset
7. Bunsen

Metode Kerja :

1. Akar bawang merah direndam di dalam air supaya tumbuh. Biarkan penumbuhan ini selama 3-4 hari.
2. Setelah tumbuh, potong ujung akar ± 1 mm.
3. Kemudian rendam potongan ujung akar pada gelas arloji yang sudah berisi larutan Carnoy selama 15 menit, supaya akar terfiksasi.
4. Kemudian akar direndam dalam larutan HCl 1N dan dipanaskan pada 60°C selama 5 menit untuk proses pelunakan dinding sel

5. Setelah itu pindahkan potongan akar ke gelas obyek yang bersih dan rendam dalam larutan pewarna Aceto Orcein 2% selama 30 menit.
6. Tutup gelas obyek dengan penutup, lakukan pemencetan pada gelas obyek sehingga akar lebih tersebar. Serap sisa warna dengan kertas tisu.
7. Amati kromosom pada setiap tahapan mitosis dengan mikroskop cahaya
8. Gambar hasil pengamatan kromosom dan catat keterangan tentang gambar tersebut



Praktikum 6

Alel Ganda pada golongan darah manusia

Tujuan :

Mengetahui contoh ekspresi alel ganda pada manusia yaitu pada penggolongan darah AB0

Prinsip:

Alel ganda merupakan fenomena dalam proses pewarisan gen. Pada alel ganda ini suatu gen bisa dikode oleh lebih dari satu alel. Misalkan pada golongan darah manusia. Terdapat alel I^A , I^B dan I^0 atau i untuk golongan darah, dimana I^A dan I^B bersifat kodominan serta I^A dan I^B dominan terhadap i . Genotipe golongan darah manusia adalah sebagai berikut:

$I^A I^A$ atau $I^A i$ = golongan darah A

$I^B I^B$ atau $I^B i$ = golongan darah B

$I^A I^B$ = golongan darah AB

ii = golongan darah 0

Pada permukaan sel darah manusia memiliki antigen yang akan bereaksi dengan antibodi/antiserum. Pada individu dengan golongan darah A sel darah merahnya memiliki antigen A, individu dengan golongan darah B pada permukaan sel darah merahnya memiliki antigen B, individu dengan golongan darah AB pada sel darah merahnya memiliki antigen A dan B. Sedangkan pada individu dengan golongan darah 0 tidak memiliki antigen A dan B pada permukaan sel darah merahnya. Karena antigen akan bereaksi dengan antibodi, maka sel darah merah dengan antigen A akan menggumpal apabila ditambahkan anti-A (antibodi). Demikian juga dengan sel darah merah dengan antigen B jika diberikan anti-B. Sehingga dapat dipahami untuk orang dengan golongan darah AB, maka sel darah merahnya akan menggumpal jika diberikan anti-A dan anti-B. Untuk individu dengan golongan darah 0, sel darah merahnya tidak akan menggumpal jika diberikan anti-A dan anti-B, dikarenakan permukaan sel darah merah individu ini tidak memiliki antigen A dan B.

Bahan-bahan:

1. Kit untuk uji golongan darah AB0 dan Rhesus
2. Jarum suntik

Metode kerja:

1. Ambil darah pada ujung jari dengan menggunakan jarum
2. Letakkan tetesan darah pada kit uji golongan darah
3. Teteskan antiserum pada darah sesuai arahan dari kit dan campur secara merata
4. Tunggu 3-5 menit, amati dan catat adanya penggumpalan darah
5. Tentukan golongan darah anda.

Hasil Pengamatan :

