



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI,
PENDIDIKAN DASAR DAN PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH ATAS
2020



Modul Pembelajaran SMA

BIOLOGI



KELAS
XII



HEREDITAS MANUSIA
BIOLOGI
XII

PENYUSUN
ELVI JULIANIDA DAULAY, S.Pd, M.Si
SMA N 1 SUNGGAL

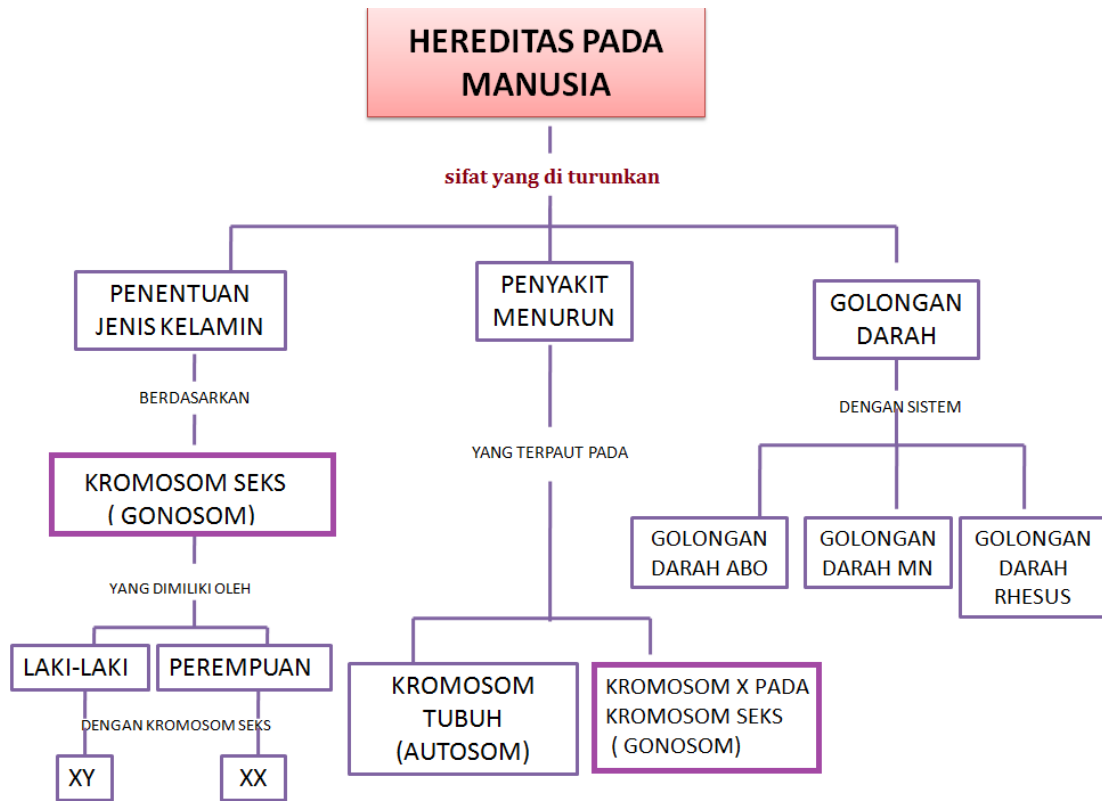
DAFTAR ISI

PENYUSUN	2
DAFTAR ISI	3
GLOSARIUM	4
PETA KONSEP.....	5
PENDAHULUAN.....	6
A. Identitas Modul	6
B. Kompetensi Dasar.....	6
C. Deskripsi Singkat Materi	6
D. Petunjuk Penggunaan Modul	6
E. Materi Pembelajaran	6
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1	7
PENENTUAN JENIS KELAMIN DAN KELAINAN/PENYAKIT MENURUN MELALUI AOTOSOM.....	7
A. Tujuan Pembelajaran	7
B. Uraian Materi.....	7
C. Rangkuman	11
D. Penugasan Mandiri	11
E. Latihan Soal	12
F. Penilaian Diri	13
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2	14
KELAINAN/PENYAKIT MENURUN MELALUI GONOSOM DAN GOLONGAN DARAH	14
A. Tujuan Pembelajaran	14
B. Uraian Materi.....	14
C. Rangkuman	17
D. Penugasan Mandiri	17
E. Latihan Soal	17
F. Penilaian Diri	20
EVALUASI	21
DAFTAR PUSTAKA	24

GLOSARIUM

- Albino** : Kelainan menurun dimana pada kulit manusia tidak mempunyai pigmen pewarna kulit.
- Autosom** : setiap kromosom sel tubuh (selain kromosom sel kelamin)
- Brachydactily** : merupakan kelainan berupa jari-jari yang pendek karena tulang palanges (ruas jari) pendek. Buta warna adalah penyakit keturunan yang menyebabkan seseorang tidak bisa membedakan warna merah dengan biru, atau kuning dengan hijau. Penyakit keturunan ini disebabkan oleh gen resesif cb (color blind)
- Dentinogenesis Imperfecta** : kelainan pada gigi manusia yang menyebabkan tulang gigi (dentin) berwarna seperti air susu. Kelainan ini disebabkan oleh gen dominan Dt
- Dominan** : sifat yang menguasai/mengalahkan sifat lainnya
- Gonosom** : merupakan sel kelamin jantan atau betina
- Hemofilia** : penyakit keturunan yang mengakibatkan darah seseorang sukar membeku
- Heterozigot** : genotif dengan alel yang berbeda.
- Homozigot** : genotif dengan alel yang sama.
- Polidactily** : merupakan kelainan berupa kelebihan jumlah jari tangan dan kaki. Kelainan/cacat ini bersifat menurun. Kelainan ini diwariskan oleh gen autosom dominan P
- Resesif** : sifat yang dikuasai/dikalahkan oleh sifat lainnya
- Thalasemia** : Thalasemia menyebabkan kemampuan eritrosit dalam mengangkut oksigen menjadi rendah sehingga menyebabkan anemia

PETA KONSEP



Gambar 1. Peta Konsep Hereditas Pada Manusia

PENDAHULUAN

A. Identitas Modul

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas	: XII
Alokasi Waktu	: 4 JP
Judul Modul	: Hereditas pada Manusia

B. Kompetensi Dasar

- 3.7. Menganalisis pola-pola hereditas pada manusia berdasarkan studi kasus dalam berbagai aspek kehidupan.
- 4.7 Menyajikan data hasil analisis dari berbagai sumber tentang pola-pola hereditas pada manusia.

C. Deskripsi Singkat Materi

Melalui modul ini Anda akan mempelajari pola-pola hereditas pada manusia diantaranya menggunakan *Pedigree* (peta silsilah). Secara runtut modul ini mempelajari pola-pola hereditas manusia yang meliputi penentuan jenis kelamin dan penyakit/kelainan menurun melalui autosom dan kromosom kelamin dan penurunan golongan darah

D. Petunjuk Penggunaan Modul

Supaya anda berhasil mencapai kompetensi dalam mempelajari modul ini, maka ikuti petunjuk – petunjuk berikut :

1. Pelajari daftar isi dengan cermat dan teliti karena dalam modul ini akan tampak kedudukan modul yang sedang anda pelajari.
2. Pahami setiap materi yang diuraikan dalam modul ini, sehingga memudahkan anda untuk mengerjakan tugas dan penilaian dengan hasil yang maksimal
3. Jawablah latihan soal dengan baik, kemudian cocokkanlah hasil jawaban kamu dengan kunci jawaban
4. Apabila jawaban anda sudah mencapai 85% anda bisa melanjutkan ke kegiatan berikutnya
5. Bila terdapat penugasan, kerjakan tugas tersebut dengan baik
Catatlah kesulitan kesulitan yang anda temui dalam modul ini untuk dikonsultasikan ke guru mata pelajaran.

E. Materi Pembelajaran

Modul ini terbagi menjadi 2 kegiatan pembelajaran dan di dalamnya terdapat uraian materi, contoh soal, soal latihan dan soal evaluasi.

Materi pokok yang dibahas dalam modul ini terdiri dari:

- Pertama : Penentuan Jenis Kelamin dan Kelainan/Penyakit yang diturunkan melalui Autosom
- Kedua : Kelainan/Penyakit yang diturunkan melalui Ganosom dan Golongan Darah

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

PENENTUAN JENIS KELAMIN DAN KELAINAN/PENYAKIT MENURUN MELALUI AOTOSOM

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan Anda mampu :

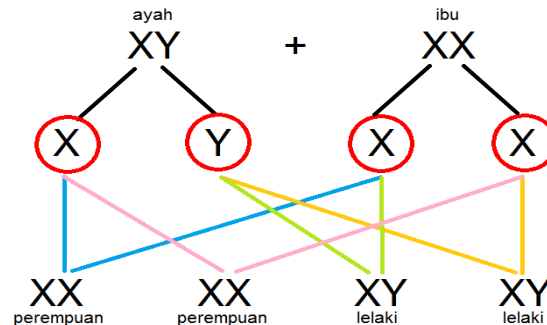
1. Menjelaskan penentuan jenis kelamin pada manusia.
2. Menganalisis kelainan/penyakit yang diturunkan melalui autosom.

B. Uraian Materi

1. Penentuan Jenis Kelamin

Jenis kelamin itu ditentukan oleh sepasang kromosom kelamin, yaitu X dan Y. Jika kromosom kelaminnya XX, maka jenis kelaminnya wanita. Jika kromosom kelaminnya XY, maka jenis kelaminnya pria. XX atau XY terbentuk saat proses pembuahan.

Manusia : mempunyai 46 kromosom / 23 pasang kromosom, yang terdiri atas 22 pasang kromosom tubuh, dan sepasang kromosom seks. Kromosom kelamin ada 2 macam yaitu kromosom X dan Y



Gambar 1. Skema Penentuan jenis Kelamin
Sumber : <https://sjuelfarahin.blogspot.com/>

2. Kelainan/Penyakit yang diturunkan melalui Autosom

a. Albino

Albino merupakan kelainan yang disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh dalam membentuk pigmen melanin. Hal ini menyebabkan seseorang menderita albino, warna kulit dan rambutnya menjadi putih (tidak berpigmen). Keadaan tersebut menyebabkan penderita albino tampak seperti bule. Selain itu, warna retina penderita albino biasanya juga kekurangan pigmen sehingga penderita albino merasa perih matanya jika melihat cahaya matahari yang terang, selain itu penderita albino juga sangat mudah terkena kanker kulit dan sedikit kurang pendengarannya.

Albino dikendalikan oleh gen autosom yang bersifat resesif dengan simbol *a* sebagai gen penyebab albino dan *A* sebagai gen normal. Jika seseorang

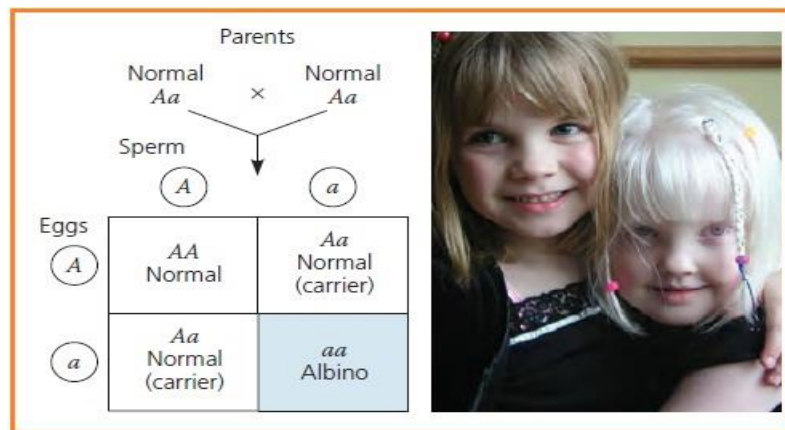
bergentip aa maka orang tersebut akan menderita albino, sedangkan orang yang bergentip Aa merupakan orang yang normal, tetapi berpotensi sebagai pembawa albino. Orang yang normal memiliki genotip AA.

Contoh, jika seorang perempuan yang normal heterozigot menikah dengan laki-laki normal heterozigot maka kemungkinannya 25% memiliki anak albino.

P (Parental) : perempuan normal heterozigot x laki-laki normal heterozigot
 (Aa) x (Aa)

G (Gamet) : A,a A,a

F1 (Filial 1) : 1 AA : normal homozigot (25%)
 2 Aa : normal heterozigot (50%)
 1 aa : albino (25%)



Gambar 2. Skema penurunan sifat albino (aa)
 Sumber : <https://biologigonz.blogspot.com/>

b. Brakidaktili

Brakidaktili merupakan kelainan genetik yang menyebabkan jari-jari tangan dan kaki menjadi pendek. Kelainan ini disebabkan oleh adanya gen letal dominan yang disimbolkan dengan B. dalam keadaan homozigot, gen tersebut bersifat letal. Individu yang mengandung gen homozigot akan dilahirkan tanpa jari tangan dan jari kaki dengan kerusakan lain pada rangka sehingga menyebabkan kematian. Orang yang heterozigot hanya memiliki dua ruas jari karena ruas jari tengah sangat pendek dan tumbuh bersatu dengan ruas jari yang lain. Orang normal bergentip bb.



Gambar 3. Brakidaktili
 Sumber : <http://meilankiky.blogspot.com/>

Jika sesama penderita brakidaktili menikah maka kemungkinan mempunyai anak yang normal hanya 25%.

P : perempuan brakidaktili x laki-laki brakidaktili
 (Bb) (Bb)
 G : B,b B,b
 F1 : BB = meninggal (25%)
 Bb = brakidaktili (50%)
 bb = normal (25%)

c. Gangguan Mental (Phenil ketonuria/PKU)

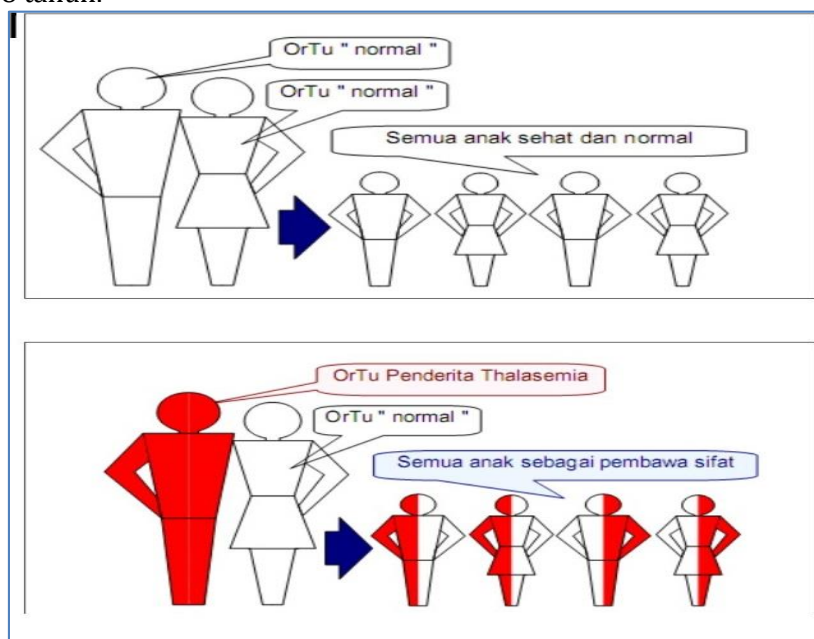
Kelainan ini disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh dalam mensintesis enzim yang mengubah asam amino fenil alanine menjadi asam amino tirosin. Akibatnya, kadar asam amino fenil alanin dalam darah meningkat. Kadar asam amino fenil alanine yang tinggi tersebut sebagian dikeluarkan dalam bentuk urine dan sebagian lagi akan diubah menjadi fenil piruvat yang dapat merusak kerja sistem saraf manusia.

Penderita fenil ketonuria akan mengalami keterbelakangan mental. Jika sudah dewasa biasanya penderita mengalami gangguan jiwa. Penderita juga memiliki ciri-ciri lain seperti rambut cepat beruban dan bau keringat yang tidak enak. Kelainan ini dikendalikan oleh gen resesif pada autosom. Gen yang menyebabkan kelainan ini disimbolkan dengan huruf f, sedangkan alel dominannya F. Seorang penderita gangguan mental memiliki genotif ff, sedangkan orang yang normal bergenotif FF (homozigot dominan) atau Ff (heterozigot).

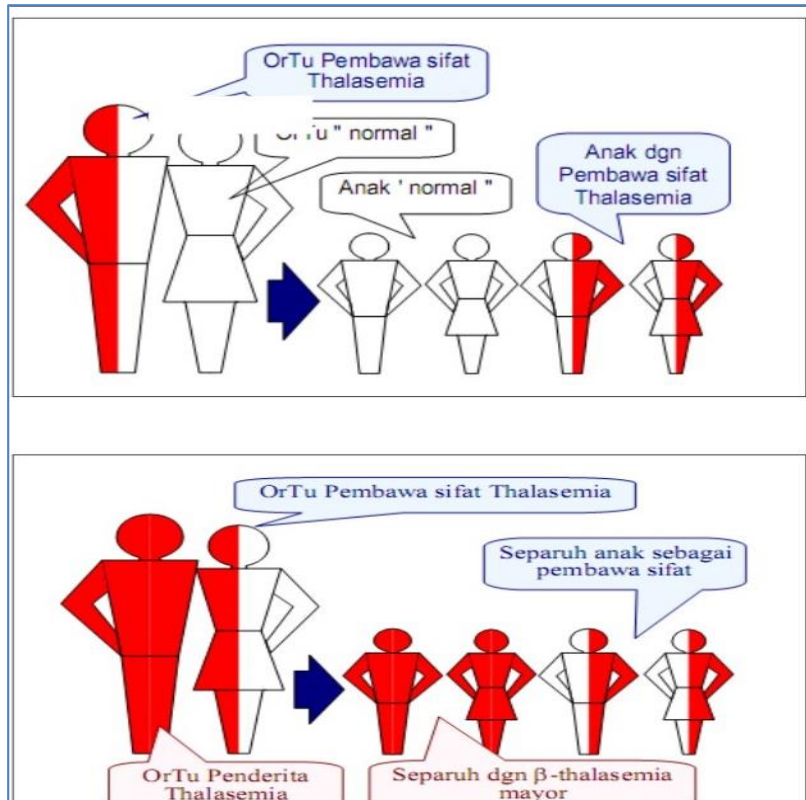
Jika wanita normal heterozigot menikah dengan pria normal heterozigot maka kemungkinan untuk memiliki anak yang menderita gangguan mental sebesar 25%.

d. Talasemia

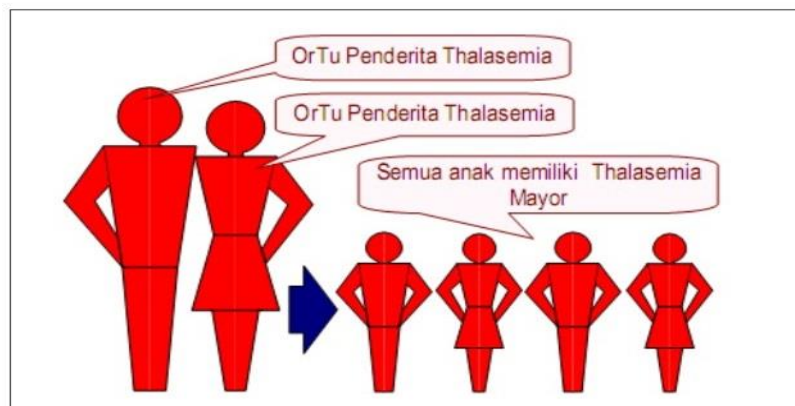
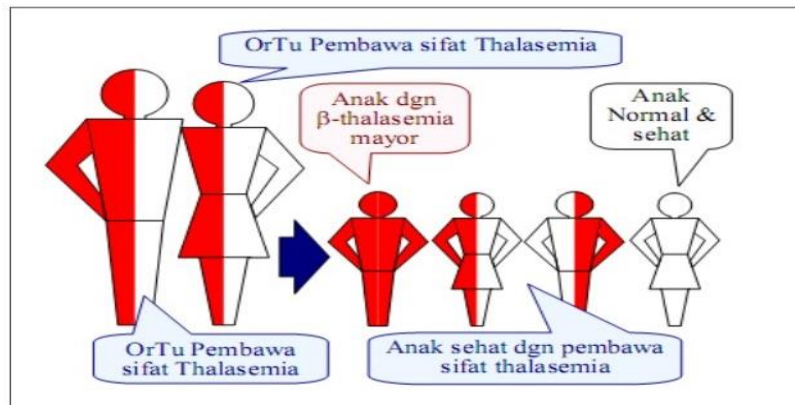
Talasemia merupakan salah satu jenis anemia hemolitik dan merupakan penyakit keturunan yang diturunkan secara autosomal yang paling banyak dijumpai di Indonesia dan di Italia. Enam sampai sepuluh dari setiap 100 orang Indonesia membawa gen penyakit ini. Kalau sepasang dari mereka menikah, kemungkinan untuk mempunyai anak penderita talasemia berat adalah 25%, 50% menjadi pembawa sifat (carrier) talasemia, dan 25% kemungkinan bebas talasemia. Sebagian besar penderita talasemia adalah anak-anak usia 0 hingga 18 tahun.



Gambar 4. Skema Hereditas Thallasemia (Bagian 1)



Gambar 5. Skema Hereditas Thallasemia (Bagian 2)






Gambar 6. Skema Hereditas Thallasemia (Bagian 3)

C. Rangkuman

1. Jenis kelamin pada manusia dikendalikan oleh sepasang kromosom seks, yaitu kromosom XX untuk perempuan dan kromosom XY untuk laki-laki. Berdasarkan susunan tersebut, kromosom perempuan bersifat homogametik, sedangkan susunan kromosom seks laki-laki bersifat heterogametik. Bila terjadi pembelahan meiosis, maka seorang perempuan hanya akan menghasilkan satu macam sel gamet yaitu X, sedangkan laki-laki akan menghasilkan dua macam sel gamet yaitu X dan Y
2. Kelainan/Penyakit yang diturunkan melalui autosom bersifat dominan antara lain: brakidaktil dan polidakti.
3. Kelainan/Penyakit yang diturunkan melalui autosom bersifat resesif antara lain: albino, imbisil (gangguan mental), dan sikleミア

D. Penugasan Mandiri

Perhatikan dan lengkapi table berikut

Gambar	Penyakit/Kelainan	Penyebab
		
		
		

E. Latihan Soal

1. Dalam sel tubuh dan sel kelamin terdapat autosom dan kromosom seks.
Tuliskan jumlah kromosom pada spermatozoa manusia!
2. Jika seseorang albino menikah dengan orang normal homozigot, bagaimanakah keturunannya?

PEMBAHASAN

No.	Pembahasan	Skor
1.	Manusia mempunyai 46 kromosom / 23 pasang kromosom, yang terdiri atas 22 pasang kromosom tubuh, dan 1 pasang kromosom seks. Kromosom seks ini ada 2 jenis yaitu XY (pria) dan XX (wanita). Karena kromosom sel kelamin bersifat haploid, maka: a. Kromosom di dalam inti ovum : 22 autosom + X b. Kromosom di dalam inti spermatozoa: 22 autosom+ X atau 22 autosom + Y	2
2.	<p>P : aa >< AA</p> <p>G : a A</p> <p>F1 : Aa(normal carier) = 100%</p> <p>Jika F1 menikah dengan orang albino maka :</p> <p>P : Aa >< aa</p> <p>G : A,a a,a</p> <p>F2 : Aa = normal carier = 50%</p> <p>Aa = albino = 50 %</p>	4

Keterangan : $nilai\ yang\ didapat = \frac{jumlah\ skor}{10} \times 100$

F. Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah Anda telah mampu menjelaskan penentuan jenis kelamin (determinasi seks) pada manusia?		
2.	Apakah Anda telah mampu menjelaskan berbagai macam kelainan/penyakit yang diturunkan melalui autosom?		
3.	Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi genotip dan fenotip berbagai kelainan/penyakit yang diturunkan melalui autosom?		
4.	Apakah Anda telah mampu menghitung rasio fenotip hasil keturunan dari suatu tipe perkawinan berkaitan dengan suatu kelainan/yang diturunkan melalui autosom?		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak".

Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

KELAINAN/PENYAKIT MENURUN MELALUI GONOSOM DAN GOLONGAN DARAH

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini diharapkan Anda mampu :

1. Menganalisis kelainan/penyakit yang diturunkan melalui gonosom.
2. Menganalisis penurunan golongan darah pada manusia

B. Uraian Materi

Kelainan/penyakit menurun yang diturunkan melalui sel kelamin (gonosom) ada yang terpaut kromosom X dan ada yang terpaut kromosom Y.

1. Kelainan/Penyakit genetic terpaut Kromosom X

a. Hemofilia

Hemofilia adalah penyakit genetik yang ditandai dengan darah yang sulit membeku. Hal ini karena tubuh penderita hemofilia kekurangan faktor pembeku darah sehingga darah sulit membeku. Apabila seorang penderita hemofilia mengalami luka maka akan mengalami pendarahan terus menerus sehingga luka sekecil apapun dapat menyebabkan penderita meninggal karena kehabisan darah.

Darah yang normal akan membeku dalam waktu 5 menit, sedangkan darah penderita hemofilia memerlukan waktu antar 16 menit-20 menit untuk membeku. Dalam jangka waktu tersebut sudah cukup bagi penderita hemofilia untuk kehabisan darah jika terjadi pendarahan.

Penyakit ini dikendalikan oleh gen h yang bersifat resesif yang terpaut pada kromosom X. Penderita hemofilia biasanya laki-laki yang bergenotip X^hY . Penyakit hemofilia tidak ditemukan pada wanita karena gen h penyebab hemofilia bersifat letal jika dalam keadaan homozigot resesif. Dengan demikian, perempuan yang bergenotif X^hX^h akan meninggal sebelum dilahirkan atau ketika masih bayi. Perempuan yang bergenotip X^HX^h adalah perempuan normal, akan tetapi perempuan tersebut merupakan pembawa hemofilia.

Semua perempuan yang bergenotip heterozigot adalah carrier. Jika perempuan tersebut menikah dengan laki-laki normal, maka ada kemungkinan anak laki-laki dari keturunannya menderita hemofilia. Hal ini dapat di gambarkan sebagai berikut:

P (Parental)	:	perempuan hemofilia	><	laki-laki normal
	:	X^HX^h	><	X^HY
G (Gamet)	:	X^H, X^h	><	X^H, Y
F (keturunan)	:	$X^HX^H, X^HY, X^HX^h, X^hY$		
Rasio Fenotip	:	25% perempuan normal		
		25% laki-laki normal		
		25% perempuan carrier hemofilia		
		25% laki-laki hemophilia		

b. Buta Warna

Buta warna adalah kelainan yang ditandai dengan ketidakmampuan untuk membedakan warna. Buta warna dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu buta warna parsial (sebagian) dan buta warna total. Penderita buta warna parsial tidak bisa membedakan warna merah dan warna hijau, sedangkan buta warna total tidak bisa membedakan semua warna, dalam penglihatannya hanya warna hitam dan putih saja. Kelainan ini dikendalikan oleh gen c yang bersifat resesif sehingga perempuan yang bergenotip X^cX^c akan meninggal ketika dia masih dalam kandungan atau ketika masih dalam bayi. Dengan demikian, penderita buta warna kebanyakan adalah laki-laki. Laki-laki penderita buta warna bergenotip X^cY , sedangkan laki-laki normal bergenotip X^CY . Perempuan yang bergenotip X^CX^c merupakan perempuan normal, tetapi pembawa buta warna (carrier). Apabila dalam pasangan alel dengan kromosom X yang normal, maka cacat buta warna tidak akan terjadi, tetapi bila berpasangan dengan kromosom y, maka laki-laki akan menderita buta warna. Jika perempuan pembawa buta warna menikah dengan lelaki normal maka kemungkinan anaknya ada yang buta warna.

Contoh: Jika perempuan pembawa buta warna menikah dengan laki-laki normal, maka kemungkinan anaknya ada yang buta warna.

P : Perempuan pembawa buta warna x Laki-laki normal
 (X^CX^c) x (X^CY)
 G : X^C, X^c x X^C, Y
 F1 : X^CX^C (Normal)
 X^CY (Normal)
 X^CX^c (Wanita carrier)
 X^cY (laki-laki buta warna)
 Rasio Fenotip : 25% perempuan normal
 25% laki-laki normal
 25% perempuan pembawa buta warna (carrier)
 25% laki-laki buta warna

c. Anodontia

Anodontia merupakan suatu keadaan dimana benih gigi tidak terbentuk sama sekali disebabkan oleh gen resesif pada kromosom X. Meskipun semua gigi sulung terbentuk dalam jumlah yang tepat, anodontia dapat terjadi pada periode gigi tetap/ permanen. Namun sebenarnya kondisi ini sangat jarang terjadi. Biasanya anodontia melibatkan baik gigi susu maupun gigi tetap. Namun sebagian besar kasus ditemukan anodontia yang terjadi pada gigi tetap. Kondisi ini sering dikaitkan dengan sindrom pada saraf, yaitu ektodermal displasia dan kelaian pada kulit. Gangguan ini dapat menyebabkan terjadinya komplikasi berupa kesulitan dalam aktivitas yang melibatkan fungsi gigi. Misalnya seperti pengunyahan, bicara, dan juga gangguan estetis.

Wanita bergigi coklat heterozigot jika menikah dengan pria normal, kemungkinan akan memiliki anak yang bergigi coklat dan bergigi normal.

P : perempuan gigi coklat x laki-laki gigi normal
 (X^BX^b) x (X^bY)
 G : X^B, X^b x X^b, Y
 F1 : X^BX^b (Perempuan gigi coklat)
 X^bX^b (Perempuan gigi normal)
 X^BY (Laki-laki gigi coklat)
 X^bY (Laki-laki gigi normal)
 Rasio fenotip : Gigi coklat : Gigi normal
 50% : 50%

2. Kelainan/Penyakit genetic terpaut Kromosom Y

Selain pada kromosom X, ada juga gen terpaut pada kromosom Y yang menyebabkan kelainan genetik. Gen-gen yang terpaut kromosom Y disebut holandrik. Oleh karena gen-gen tersebut terpaut pada kromosom Y maka anak perempuan tidak mendapatkannya. Kelainan dan penyakit genetik terpaut pada kromosom Y, misalnya *hypertrichosis*.

Hypertrichosis merupakan kelainan yang berupa adanya pertumbuhan rambut pada tepi daun telinga. Kelainan ini disebabkan oleh adanya gen h yang bersifat resesif dan terpaut pada kromosom Y.

Jika seorang wanita menikah dengan laki-laki yang menderita kelainan *hypertrichosis* maka mempunyai anak perempuan yang semuanya normal, sedangkan semua anak laki-lakinya akan menderita *hypertrichosis*.

P : perempuan normal x laki-laki *hypertrichosis*
 (XX) (XY^h)
 G : X X, Y^h
 F1 : XX = wanita normal (50%)
 XY^h = laki-laki penderita *hypertrichosis*(50%)

3. Golongan Darah

a. Sistem ABO

Penggolongan darah ini didasarkan atas macam antigen dalam eritrosit. Antigen-antigen itu diwariskan oleh seri alel ganda dengan simbol I. Huruf I ini berasal dari kata isoaglutinin, yaitu antigen yang mengakibatkan empat golongan darah tersebut. Gen I^A dominan terhadap I^O. Gen I^B dominan terhadap I^O. I^A dan I^B sama-sama dominan terhadap I^O sehingga genotip I^AI^B menunjukkan golongan darah AB. Jadi, gen I^O mempunyai alel I^A dan alel I^B

Golongan Darah (Fenotip)	Alel dalam Kromosom	Genotip
A	I ^A	I ^A I ^A atau I ^A I ^O
B	I ^B	I ^B I ^B atau I ^B I ^O
AB	I ^A I ^B	I ^A I ^B
O	I ^O	I ^O I ^O

b. Sistem Rhesus

Golongan darah pada manusia dibedakan menjadi Rh⁺, yaitu jika mempunyai antigen Rh dan golongan darah Rh⁻, jika tidak mempunyai antigen Rh

Golongan Darah (Fenotip)	Alel dalam Kromosom	Genotip
Rhesus Positif (Rh ⁺)	Rh ⁺ dan Rh ⁻	Rh ⁺ Rh ⁺ atau Rh ⁺ Rh ⁻
Rhesus Negatif (Rh ⁻)	Rh ⁻	Rh ⁻ Rh ⁻

c. Sistem MN

Sistem M dan N dimana darah seseorang tidak mengandung antibodi M atau N dalam darah manusia, maka penggolongan darahnya M,N, MN

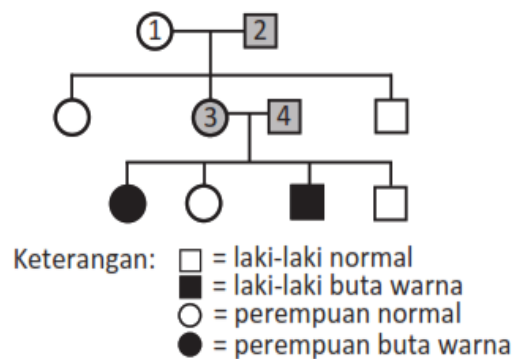
Golongan Darah (Fenotip)	Alel dalam Kromosom	Genotip
M	L ^M	I ^M I ^M
N	L ^N	I ^N I ^N
MN	L ^M L ^N	I ^M I ^N

C. Rangkuman

1. Kelainan/penyakit menurun yang diturunkan melalui sel kelamin (gonosom) ada yang terpaut kromosom X dan ada yang terpaut kromosom Y.
2. Kelainan/penyakit menurun yang terpaut kromosom kelamin X antara lain: hemofili, buta warna, dan anodontia.
3. Kelainan/penyakit menurun yang terpaut kromosom kelamin Y antara lain: hypertrochosis.
4. Golongan darah terdapat beberapa sisitem yaitu ABO, Rhesus dan MN dan bersifat menurun

D. Penugasan Mandiri

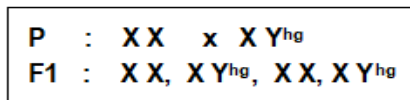
Perhatikan peta silsilah keluarga yang diantara anggota keluarga tersebut terdapat penderita buta warna.



Apabila individu 1 bersifat normal homozigot, maka tentukan genotipe indovidu 2, 3, dan 4 !

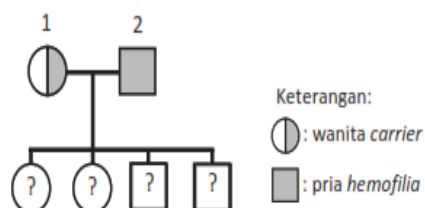
E. Latihan Soal

1. Berikut ini diagram pewarisan gen hystrixgravier, yaitu pertumbuhan rambut kasar seperti landak (hg)



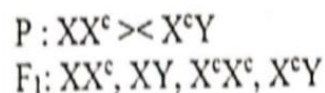
Kasus yang pewarisannya sama dengan pola pewarisan gen di atas adalah

- A. thalassemia, dari gen dominan ayah dan ibunya
 - B. hemofili dari gen terpaut kromosom X
 - C. hypertrichosis dari gen terpaut kromosom Y
 - D. bisu dan tuli dari interaksi gen ayah dan ibunya
 - E. Albino dari gen resesif ayah dan ibunya
2. Perhatikan peta silsilah berikut!



Pernyataan yang tepat berdasarkan perkawinan antara individu 1 dengan individu 2 adalah

- A. Semua anak-anaknya bersifat hemofilia
 - B. Persentase kelahiran anak laki-laki normal 50%
 - C. Persentase kelahiran anak laki-laki hemofilia 25%
 - D. Persentase kelahiran anak perempuan hemofilia 100%
 - E. Persentase kelahiran anak perempuan normal *carrier* 50%
3. Orang yang tuli biasanya juga bisu. Hal ini dikarenakan sifat bisu tuli dikendalikan oleh gen D dan E secara bersamaan. Apabila salah satu gen tersebut tidak muncul, akan muncul sifat bisu tuli. Seorang laki-laki bisu tuli (Ddee) menikah dengan wanita normal (DdEe) maka persentase fenotip kemungkinan anak-anak mereka bisu tuli adalah....
- A. 12,5%
 - B. 25%
 - C. 37,5%
 - D. 62,5%
 - E. 100%
4. Berikut ini diagram pewarisan gen buta warna pada manusia:



Kasus yang pewarisannya sama dengan pola pewarisan gen di atas adalah

- A. albino, dari gen resesif ayah dan ibunya
- B. thalassemia, dari gen dominan ayah dan ibunya
- C. bisu tuli, dari interaksi antara gen ayah dan ibunya
- D. hipertrichosis, dari gen yang terpaut pada kromosom Y
- E. hemofili, dari gen yang terpaut pada kromosom X

F. Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah Anda telah mampu menjelaskan berbagai macam kelainan/penyakit yang diturunkan melalui gonosom?		
2.	Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi genotip dan fenotip berbagai kelainan/penyakit yang diturunkan melalui gonosom?		
3.	Apakah Anda telah mampu menghitung rasio fenotip hasil keturunan dari suatu tipe perkawinan berkaitan dengan suatu kelainan/yang diturunkan melalui gonosom?		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak".

Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

EVALUASI

1. Kromosom sel somatik wanita normal, terdiri atas
 - A. 44 autosom dan satu kromosom X
 - B. 22 pasang autosom dan satu kromosom X
 - C. 23 pasang autosom dan sepasang kromosom X
 - D. 44 autosom dan sepasang kromosom X
 - E. 22 autosom dan sepasang kromosom X

2. Berikut ini yang *bukan* ciri penyakit menurun (cacat yang diwariskan) adalah....
 - A. umumnya dikendalikan oleh gen resesif
 - B. tidak dapat menular
 - C. tidak dapat disembuhkan
 - D. dapat dihindarkan
 - E. terpaut kromosom kelamin

3. Lima belas bersaudara kandung terdiri atas 5 wanita dan 10 pria. Kesepuluh pria pada keluarga tersebut mengalami kelainan pada salah satu anggota badannya, sedangkan ke 5 wanitanya normal.
Kelainan tersebut disebabkan oleh faktor genetik akibat peristiwa....
 - A. pindah silang
 - B. pautan seks
 - C. gagal berpisah
 - D. anaphase lag
 - E. duplikasi gen

4. Seorang wanita berkulit normal dan penglihatannya normal, mempunyai anak laki-laki albino yang buta warna. Anak tersebut mewarisi gen
 - A. Albino dan buta warna dari kedua orang tuanya
 - B. Albino dan buta warna dari ayahnya
 - C. Albino dan buta warna dari ibunya
 - D. Albino dari kedua orang tua dan buta warna dari ibunya
 - E. Albino dari kedua orang tua dan buta warna dari ayahnya

5. Talasemia dikendalikan oleh alel dominan autosomal. Individu yang bergenotipe heterozigot (Thth) bersifat....
 - A. Normal
 - B. normal carrier
 - C. talasemia minor
 - D. talasemia major
 - E. letal

6. Seorang anak laki-laki ompong (anodontia) dan brachidactily. Kelak jika dia berkeluarga sifat tersebut akan dia wariskan kepada
 - A. Anodontia pada anak perempuan, brachidactily pada anak laki-laki
 - B. Anodontia pada perempuan, brachidactily pada anak laki-laki dan perempuan
 - C. Anodontia pada anak laki-laki, brachidactily pada anak perempuan
 - D. Anodontia dan brachidactily akan diwariskan pada anak laki-laki maupun yang perempuan
 - E. Anodontia dan brachidactily akan diwariskan pada anak laki-laki maupun yang perempuan

7. Di wilayah pakistan, ditemukan beberapa laki-laki dewasa yang dibagian telinganya tumbuh rambut. Pernyataan yang paling benar berkaitan dengan kemunculan sifat tersebut adalah....
- dikendalikan oleh gen resesif
 - dikendalikan oleh gen dominan yang terapat pada kromosom
 - dipengaruhi oleh gen yang terapat pada autosom
 - gen yang mempengaruhi sifat terapat pada kromosom X
 - gen yang mempengaruhi sifat terapat pada kromosom Y
8. Kelainan genetik yang yang terapat pada autosom, antar lain....
- buta warna, talasemia, dan sidaktili
 - hemofilia, progeria, dan sindrom marfan
 - talsemia, albino, dan sikleミア
 - progeria, polidaktili, dan gigi ompong
 - brakidaktili, hypertrichosis, dan buta warna
9. Eritroblastosis fetalis dapat terjadi pada tipe perkawinan....
- ♂ RhRh \times ♀ RhRh
 - Rhrh \times ♀ Rhrh
 - ♂ rhrh \times ♀ rhrh
 - ♂ Rhrh \times ♀ rhrh
 - ♂ rhrh \times ♀ RhRh
10. Seorang pria dengan keterbelakangan mental karena menderita FKU (fenilketonuria) menikah dengan seorang wanita normal homozigot. Kemungkinan anak yang lahir dari pasangan tersebut adalah
- semuanya normal
 - semuanya FKU
 - 50% normal dan 50% FKU
 - semua anak laki - laki FKU
 - semua anak wanita FKU

Kunci jawaban dan pedoman penilaian

Nomor soal	Kunci jawaban	Nomor soal	Kunci jawaban
1.	D	6.	A
2.	E	7.	E
3.	B	8.	C
4.	D	9.	E
5.	C	10.	A

Setiap jawaban benar diberi skor = 1

Keterangan : $nilai\ yang\ didapat = \frac{jumlah\ skor}{10} \times 100$

DAFTAR PUSTAKA

- <https://biologiklaten.wordpress.com/bab-24-hereditas-pada-manusia-xii>
<https://biologigonz.blogspot.com/2015/11/contoh-soal-ujian-genetika-gonz-2015.html>
<https://dosenbiologi.com/manusia/pewarisan-sifat>
Irnaningtyas. 2013. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XII Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga
Ririn Safitri, 2018. *Biologi untuk SMA / MA Kelas XII Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Surakarta: Mediatama
Sri Nur Rohmah, 2009, *Biologi SMA/MA Kelas XI*, Jakarta, BSE ,Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan