

12.1 JENIS DAN FAKTOR VARIASI

1. Variasi adalah perbezaan ciri antara individu daripada spesies yang sama .
2. Perbezaan ciri dalam variasi termasuk:
 - (a) genetik
 - (b) morfologi
 - (c) fisiologi
 - (d) anatomi
 - (e) biokimia
 - (f) kepintaran
3. Perbezaan ciri ini adalah disebabkan oleh faktor genetik atau faktor persekitaran atau interaksi kedua-dua faktor tersebut.
4. Variasi dalam sesuatu populasi adalah penting kerana:



Membolehkan sesuatu individu membezakannya daripada individu lain dalam spesies yang sama.

Meningkatkan kebolehan sesuatu spesies menyesuaikan diri dan bermandiri dalam persekitaran yang berubah.

Merupakan faktor kepada evolusi dan pembentukan spesies baharu.

Spesies yang menunjukkan variasi dapat mengeksploitasi sumber di habitat baharu.

5. Terdapat dua jenis variasi: variasi selanjur dan variasi tak selanjur

FAKTOR VARIASI

Faktor genetik

- Pindah silang
- Penyusunan bebas kromosom
- Persenyawaan rawak
- Mutasi



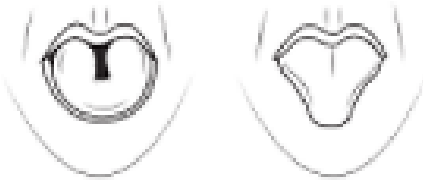
Faktor persekitaran

- Keamatan cahaya
- Kesuburan tanah
- Nilai pH tanah atau air
- Suhu
- Nutrien
- Aktiviti fizikal



12.2 VARIASI DALAM MANUSIA

Variasi selanjara



Kebiasaan menggulung lidah
Ability to roll tongue



Bentuk cuping telinga
Earlobe shape

- a) Jenis pewarisan ini hanya dipengaruhi oleh faktor genetik. Faktor persekitaran tidak berkesan terhadap jenis pewarisan ini.
- b) Ia boleh ditentukan dengan rajah kacukan pewarisan atau pedigri keluarga.



Variasi tak selanjara



Variasi yang tidak menunjukkan perbezaan yang ketara
Variations that show clear and significant

- a) Jenis pewarisan ini pada awalnya ditentukan oleh faktor genetik, tetapi kemudian ditentukan oleh faktor persekitaran semasa pertumbuhan manusia.
- b) Seperti contoh, faktor genetik menentukan ketinggian manusia sebelum dan selepas lahir. Dalam pertumbuhan manusia, faktor persekitaran seperti nutrien dan aktiviti fizikal akan menentukan ketinggian manusia.
- c) Akan tetapi, ketinggian yang dicapai tidak dapat diwariskan kepada zuriatnya.



12.3 MUTASI

Mutagen

- Bahan atau agen yang menyebabkan mutasi dikenali sebagai mutagen.
- Mutagen meningkatkan kadar mutasi dalam suatu sel atau organisma.
- Agen yang menyebabkan mutasi:
 - Agen fizikal
 - Agen kimia
 - Agen biologi

Mutasi

- Mutasi ialah perubahan secara tiba-tiba dalam urutan nukleotida DNA dalam gen, struktur kromosom atau bilangan kromosom.
- Mutasi adalah proses semula jadi yang berlaku secara spontan, rawak dan pada kadar yang rendah

Mutan

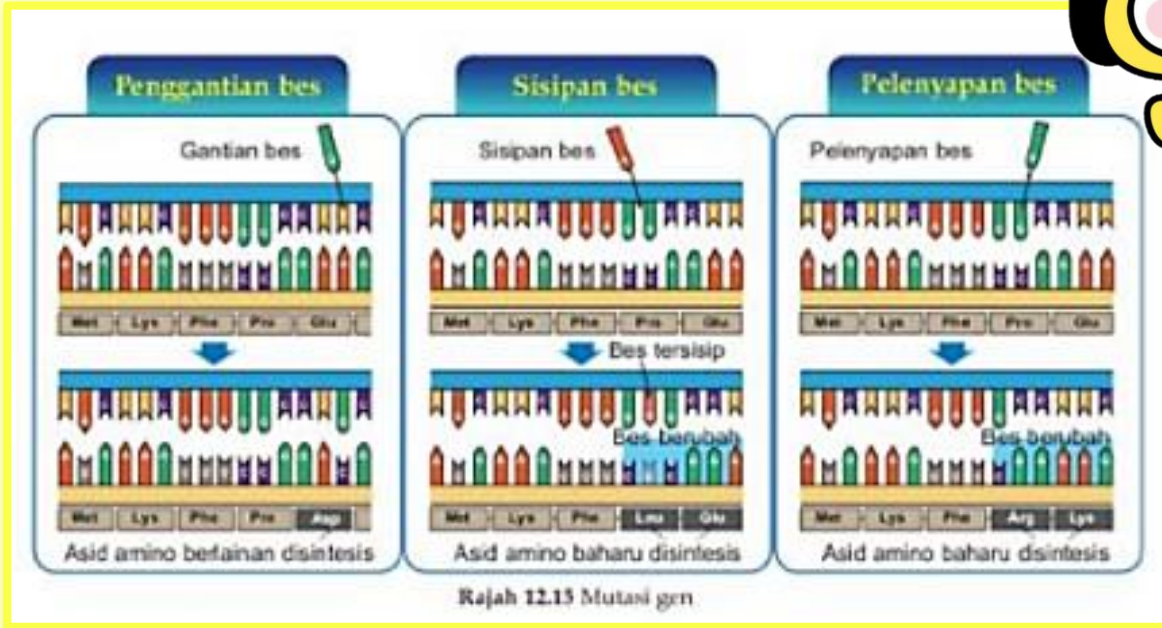
- Gen atau organisma yang mengalami mutasi dikenali sebagai mutan.
- Contoh
 - Anemia sel sabit
 - Albinisme

1. Terdapat dua jenis mutasi: mutasi gen dan mutasi kromosom

Mutasi gen	Aspek	Mutasi kromosom
<ul style="list-style-type: none">• Melibatkan perubahan urutan bes bernitrogen dalam satu gen• Mempengaruhi urutan asid amino dalam polipeptida yang dihasilkan• Protein terhasil tidak berfungsi dengan baik atau langsung tidak berfungsi	<i>Keucapan</i>	<ul style="list-style-type: none">• Melibatkan perubahan struktur kromosom atau bilangan kromosom• Melibatkan beberapa gen• Mengakibatkan kecacatan pada Organisma
<ul style="list-style-type: none">• Albinisme, anemia sel sabit, talasemia, polidaktilisme, hemofilia, buta Warna	<i>Contoh</i>	<ul style="list-style-type: none">• Perubahan struktur kromosom: Sindrom Cri du chat• Perubahan bilangan kromosom: Sindrom Down, sindrom Turner, sindrom Klinefelter, sindrom Jacob



Mutasi gen



Mutasi kromosom



pada kromosom berkenaan. Keadaan keabnormalan ini disebut **aberasi kromosom**. Jenis-jenis perubahan struktur kromosom adalah seperti **pelenyapan, penggandaan, penyongsangan dan translokasi** (Rajah 12.16).

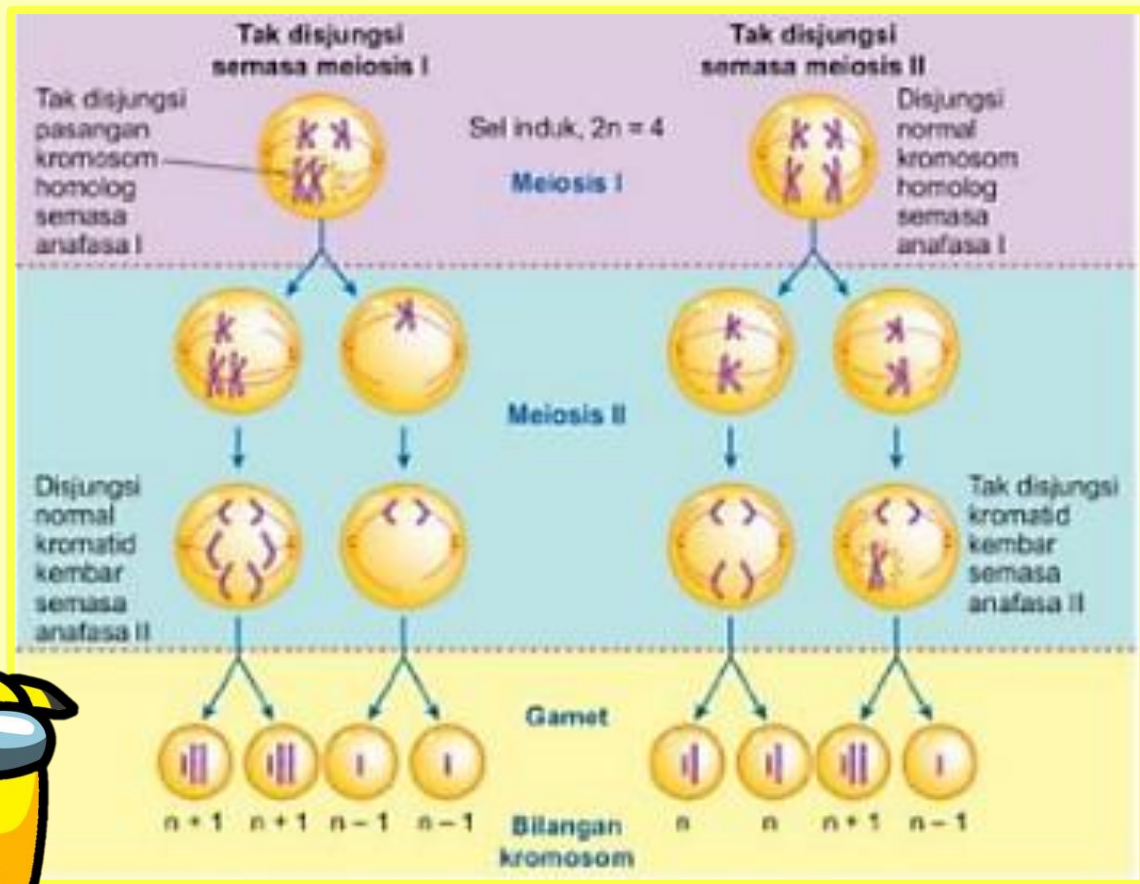
Petunjuk:
A → L
Segmen di dalam kromosom



Rajah 12.16 Mutasi kromosom



2. Sel segmen soma adalah sel badan selain daripada sel pembiakan.
3. Mutasi yang berlaku dalam sel soma mungkin menyebabkan penyakit atau barah seperti barah kulit akibat perubahan pada gen atau kromosom.
4. Penyakit atau barah yang disebabkan oleh mutasi sel soma tidak dapat diwariskan kepada zuriatnya.
5. Jadi, variasi populasi tidak dipengaruhi oleh mutasi tersebut.
6. Jika mutasi berlaku pada organ pembiakan yang menghasilkan gamet, zygot yang terbentuk daripada persenyawaan gamet tak normal ini akan mengandungi kromosom yang tak normal .
7. Anak terbentuk adalah mutan . Penyakit yang ada pada organisma tersebut dapat diwariskan kepada zuriatnya.
8. contoh mutasi kromosom yang berlaku dalam sel gamet betina.
 - (a) Tak disjungsi berlaku apabila kromosom gagal berpisah pada anafasa I atau anafasa II semasa pembentukan gamet.
 - (b) Tak disjungsi boleh berlaku dalam pembentukan sperma atau ovum apabila didedah dengan mutagen



- (c) Apabila sel gamet tak normal bersenyawa dengan sel gamet normal, zygot yang terbentuk adalah tidak normal ..
- (d) Contohnya, zygot yang mempunyai lebih satu kromosom ke-21 akan berkembang menjadi individu yang mengalami sindrom Down