

Eksperimen 1.2**A Kesan nutrien terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.**

- Tujuan : Untuk mengkaji kesan nutrien terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
 Pernyataan masalah : Apakah kesan **nutrien** terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
 Hipotesis : *Bacillus* sp. memerlukan nutrien untuk pertumbuhan
 Pemboleh ubah Dimanipulasikan : Kehadiran nutrien
 Bergerak balas : Bilangan koloni *Bacillus* sp.
 Dimalarkan : Isi padu larutan kultur *Bacillus* sp. dan suhu persekitaran
 Bahan dan radas : Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, agar-agar tanpa nutrien steril, pita selofan, dua piring Petri steril dengan penutup bertlabel A dan B, dan dawai gelung

- Prosedur :
 a) Masukkan 10 cm³ agar-agar nutrien steril ke dalam piring petri A dan 10 cm³ agar-agar tanpa nutrien steril ke dalam piring petri B
 b) Sterilkan hujung dawai dengan **memanaskannya dalam nyalaan penunu Bunsen sehingga dawai gelung membara**
 c) Selepas hujung dawai gelung disteril, alihkan hujung dawai gelung daripada nyalaan penunu Bunsen dan biarkan dawai gelung menyejuk pada suhu bilik
 d) Celupkan hujung dawai gelung ke dalam larutan kultur bakteria *Bacillus* sp.
 e) Gunakan hujung dawai gelung tersebut untuk melumurkan kultur bakteria secara zigzag ke atas agar-agar nutrien steril di dalam piring Petri A
 f) Ulang langkah (b) hingga (e) untuk piring Petri B
 g) Tutup piring Petri A dan B dan lekatkan penutup dengan pita selofan kemudian terbalikkannya
 h) Simpan piring Petri secara terbalik di dalam almari yang gelap pada suhu bilik selama tiga hari
 i) Selepas tiga hari, keluarkan piring Petri dari almari tersebut
 j) Perhatikan koloni bakteria di dalam setiap piring Petri dan rekodkan pemerhatian sama ada tiada koloni, koloni yang sedikit atau koloni yang banyak.

Pemerhatian :

Piring Petri	Kehadiran nutrien dalam agar-agar	Bilangan koloni bakteria
A	Ada	
B	Tiada	

Kesimpulan : Adakah hipotesis diterima?

.....

Apakah kesimpulan eksperimen ini?

.....

Perbincangan : Bagaimanakah bilangan koloni bakteria dihubungkan dengan pertumbuhan bakteria?

.....

Apakah fungsi nutrien dalam agar-agar bagi eksperimen ini?

.....

- Langkah berjaga-jaga :
 • Sterilkan semua bahan buangan terlebih dahulu sebelum dibuang
 • Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen
 • Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen
 • Rendam semua radas yang telah digunakan dalam **disinfektan** selepas menjalankan eksperimen.

Eksperimen 1.2**B Kesan kelembapan terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.**

- Tujuan : Untuk mengkaji kesan kelembapan terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
- Penyataan masalah : Apakah kesan **kelembapan** terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
- Hipotesis : Semakin tinggi kelembapan, semakin tinggi pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp.
- Pemboleh ubah Dimanipulasikan : Kelembapan agar-agar nutrien
- Bergerak balas : Bilangan koloni *Bacillus* sp.
- Dimalarkan : Isi padu larutan kultur *Bacillus* sp. dan suhu persekitaran
- Bahan dan radas : Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril yang lembap, pita selofan, dua piring Petri steril dengan penutup berlabel C dan D, dawai gelung dan ketuhar
- Prosedur :
- Masukkan 10 cm³ agar-agar nutrien steril ke dalam piring petri C dan D
 - Panaskan piring petri D di dalam ketuhar sehingga kering dan keluarkan piring Petri dari ketuhar dan sejukkan kepada suhu bilik
 - Sterilkan hujung dawai dengan **memanaskannya dalam nyalaan penunu Bunsen sehingga dawai gelung membara**
 - Selepas hujung dawai gelung disteril, alihkan hujung dawai gelung daripada nyalaan penunu Bunsen dan biarkan dawai gelung menyejuk pada suhu bilik
 - Celupkan hujung dawai gelung ke dalam larutan kultur bakteria *Bacillus* sp.
 - Gunakan hujung dawai gelung tersebut untuk melumurkan kultur bakteria secara zigzag ke atas agar-agar nutrien steril di dalam piring Petri C
 - Ulang langkah (b) hingga (e) untuk piring Petri D
 - Tutup piring Petri C dan D dan lekatkan penutup dengan pita selofan kemudian terbalikkannya
 - Simpan piring Petri secara terbalik di dalam almari yang gelap pada suhu bilik selama tiga hari
 - Selepas tiga hari, keluarkan piring Petri dari almari tersebut
 - Perhatikan koloni bakteria di dalam setiap piring Petri dan rekodkan pemerhatian sama ada tiada koloni, koloni yang sedikit atau koloni yang banyak.

Pemerhatian :

Piring Petri	Kelembapan agar-agar nutrien	Bilangan koloni bakteria
C	Tinggi	
D	Rendah	

Kesimpulan : Adakah hipotesis diterima?

.....

Apakah kesimpulan eksperimen ini?

.....

Perbincangan : Mengapakah agar-agar nutrien yang dikeluarkan dari ketuhar perlu disejukkan terlebih dahulu sebelum larutan kultur bakteria *Bacillus* sp dilumurkan ke atasnya?

.....

Langkah berjaga-jaga :

- Sterilkan semua bahan buangan terlebih dahulu sebelum dibuang
- Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen
- Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen
- Rendam semua radas yang telah digunakan dalam **disinfektan** selepas menjalankan eksperimen.

Eksperimen 1.2**C Kesan cahaya terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.**

- Tujuan : Untuk mengkaji kesan cahaya terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
- Penyataan masalah : Apakah kesan **cahaya** terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
- Hipotesis : Jika persekitaran tiada cahaya ataupun gelap, maka pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp. bertambah
- Pemboleh ubah
- Dimanipulasikan : Kehadiran cahaya
- Bergerak balas : Bilangan koloni *Bacillus* sp.
- Dimalarkan : Isi padu larutan kultur *Bacillus* sp. dan suhu persekitaran
- Bahan dan radas : Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, pita selofan, dua piring Petri steril dengan penutup berlabel E dan F serta dawai gelung
- Prosedur :
- Masukkan 10 cm³ agar-agar nutrien steril ke dalam piring petri E dan F
 - Sterilkan hujung dawai dengan **memanaskannya dalam nyalaan penunu Bunsen sehingga dawai gelung membara**
 - Selepas hujung dawai gelung disteril, alihkan hujung dawai gelung daripada nyalaan penunu Bunsen dan biarkan dawai gelung menyejuk pada suhu bilik
 - Celupkan hujung dawai gelung ke dalam larutan kultur bakteria *Bacillus* sp.
 - Gunakan hujung dawai gelung tersebut untuk melumurkan kultur bakteria secara zigzag ke atas agar-agar nutrien steril di dalam piring Petri E
 - Ulang langkah (b) hingga (e) untuk piring Petri F
 - Tutup piring Petri E dan F dan lekatkan penutup dengan pita selofan kemudian terbalikkannya
 - Simpan piring Petri E secara terbalik di dalam almari yang gelap manakala piring Petri F diletakkan di kawasan cerah (berhampiran dengan tingkap) pada suhu bilik selama tiga hari
 - Selepas tiga hari, keluarkan piring Petri dari almari dan piring Petri F yang berhampiran dengan tingkap
 - Perhatikan koloni bakteria di dalam setiap piring Petri dan rekodkan pemerhatian sama ada tiada koloni, koloni yang sedikit atau koloni yang banyak.

Pemerhatian :

Piring Petri	Kehadiran cahaya	Bilangan koloni bakteria
E	Tiada	
F	Ada	

Kesimpulan : Adakah hipotesis diterima?

.....

Apakah kesimpulan eksperimen ini?

.....

Perbincangan : Mengapakah piring Petri F tidak diletakkan di bawah sinaran matahari?

.....

- Langkah berjaga-jaga :
- Sterilkan semua bahan buangan terlebih dahulu sebelum dibuang
 - Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen
 - Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen
 - Rendam semua radas yang telah digunakan dalam **disinfektan** selepas menjalankan eksperimen.

Eksperimen 1.2**D Kesan suhu terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.**

- Tujuan : Untuk mengkaji kesan suhu terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
 Penyataan masalah : Apakah kesan **suhu** terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
 Hipotesis : Jika suhu persekitaran ialah suhu optimum ataupun suhu bilik, maka pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp. bertambah
- Pemboleh ubah
 Dimanipulasikan : Suhu
 Bergerak balas : Bilangan koloni *Bacillus* sp.
 Dimalarkan : Isi padu larutan kultur *Bacillus* sp.
 Bahan dan radas : Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril, pita selofan, tiga piring Petri steril dengan penutup berlabel G, H dan J, dawai gelung, peti sejuk, inkubator dan termometer
- Prosedur :
 a) Masukkan 10 cm³ agar-agar nutrien steril ke dalam piring petri G, H dan J
 b) Sterilkan hujung dawai dengan **memanaskannya dalam nyalaan penunu Bunsen sehingga dawai gelung membara**
 c) Selepas hujung dawai gelung disteril, alihkan hujung dawai gelung daripada nyalaan penunu Bunsen dan biarkan dawai gelung menyejuk pada suhu bilik
 d) Celupkan hujung dawai gelung ke dalam larutan kultur bakteria *Bacillus* sp.
 e) Gunakan hujung dawai gelung tersebut untuk melumurkan kultur bakteria secara zigzag ke atas agar-agar nutrien steril di dalam piring Petri G
 f) Ulang langkah (b) hingga (e) untuk piring Petri H dan J
 g) Tutup piring Petri G, H dan J dan lekatkan penutup dengan pita selofan kemudian terbalikkannya
 h) Simpan piring Petri G secara terbalik di dalam almari yang gelap (suhu bilik) manakala piring Petri H di dalam peti sejuk pada suhu 5°C dan piring Petri J di dalam inkubator pada suhu 70°C selama tiga hari
 i) Selepas tiga hari, keluarkan piring Petri G dari almari, piring Petri H dari peti sejuk dan piring Petri J dari inkubator.
 j) Perhatikan koloni bakteria di dalam setiap piring Petri dan rekodkan pemerhatian sama ada tiada koloni, koloni yang sedikit atau koloni yang banyak.

Pemerhatian :

Piring Petri	Suhu (°C)	Bilangan koloni bakteria
G	Suhu bilik	
H	5	
J	70	

Kesimpulan : Adakah hipotesis diterima?

.....

Apakah kesimpulan eksperimen ini?

.....

Perbincangan : Mengapakah *Bacillus* sp. disimpan di dalam inkubator yang bersuhu tinggi?

- Langkah berjaga-jaga :
- Sterilkan semua bahan buangan terlebih dahulu sebelum dibuang
 - Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen
 - Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen
 - Rendam semua radas yang telah digunakan dalam **disinfektan** selepas menjalankan eksperimen.

Eksperimen 1.2**E Kesan nilai pH terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.**

- Tujuan : Untuk mengkaji kesan nilai pH terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.
- Penyataan masalah : Apakah kesan **nilai pH** terhadap pertumbuhan *Bacillus* sp.?
- Hipotesis : Jika kawasan persekitaran ialah berkeadaan **neutral**, ataupun pH ialah 7, maka pertumbuhan bakteria *Bacillus* sp. bertambah
- Pemboleh ubah Dimanipulasikan : nilai pH
- Bergerak balas : Bilangan koloni *Bacillus* sp.
- Dimalarkan : Isi padu larutan kultur *Bacillus* sp. dan suhu persekitaran
- Bahan dan radas : Larutan kultur bakteria *Bacillus* sp., agar-agar nutrien steril yang lembap, asid hidroklorik cair, larutan natrium hidroksida cair, air suling, pita selofan, tiga piring Petri steril dengan penutup berlabel K, L dan M, tiga bikar, tiga dawai gelung, dan tiga picagari
- Prosedur :
- Masukkan 10 cm³ agar-agar nutrien steril dan air suling ke dalam piring petri K, masukkan 10 cm³ agar-agar nutrien steril dan asid hidroklorik cair ke dalam piring petri L dan 10 cm³ agar-agar nutrien steril dan natrium hidroksida cair ke dalam piring petri M
 - Sterilkan hujung dawai dengan **memanaskannya dalam nyalaan penunu Bunsen sehingga dawai gelung membara**
 - Selepas hujung dawai gelung disteril, alihkan hujung dawai gelung daripada nyalaan penunu Bunsen dan biarkan dawai gelung menyejuk pada suhu bilik
 - Celupkan hujung dawai gelung ke dalam larutan kultur bakteria *Bacillus* sp.
 - Gunakan hujung dawai gelung tersebut untuk melumurkan kultur bakteria secara *zigzag* ke atas agar-agar nutrien steril di dalam piring Petri K
 - Ulang langkah (b) hingga (e) untuk piring Petri L dan M
 - Tutup piring Petri K, L dan M dan lekatkan penutup dengan pita selofan kemudian terbalikkannya
 - Simpan semua piring Petri G secara terbalik di dalam almari yang gelap (suhu bilik)
 - Selepas tiga hari, keluarkan semua piring Petri dari almari
 - Perhatikan koloni bakteria di dalam setiap piring Petri dan rekodkan pemerhatian sama ada tiada koloni, koloni yang sedikit atau koloni yang banyak.

Pemerhatian :

Piring Petri	Nilai pH	Bilangan koloni bakteria
K	7	
L	Kurang daripada 7	
M	Lebih daripada 7	

Kesimpulan : Adakah hipotesis diterima?

.....

Apakah kesimpulan eksperimen ini?

.....

Perbincangan : Nyatakan **satu** aktiviti harian yang dapat mengaplikasikan kesan nilai Ph terhadap bakteria. Terangkan jawapan anda.

.....

Langkah berjaga-jaga :

- Sterilkan semua bahan buangan terlebih dahulu sebelum dibuang
- Pakai sarung tangan semasa menjalankan eksperimen
- Basuh tangan dengan air dan sabun sebelum dan selepas menjalankan eksperimen
- Rendam semua radas yang telah digunakan dalam **disinfektan** selepas menjalankan eksperimen.