

8. Apakah kriteria bagi menilai model reka bentuk sistem akuaponik?

- I Kebolehpasaran dan identiti
- II Komponen yang menjimatkan kos
- III Berkualiti
- IV Inovasi, kreativiti dan keaslian reka bentuk

- A I dan II
- B I dan IV
- C II dan III
- D III dan IV

9. Apakah fungsi akar tumbuhan dalam sistem akuaponik?

- A Menghasilkan ammonia
- B Menjadi sumber makanan ikan

C Menghuraikan ammonia menjadi nitrat dan nitrit.

D Menapis air supaya menjadi bersih.

10. Apakah fungsi loceng sifon dalam sistem *Ebb & Flow*?

A Mengalirkan air keluar apabila bekas tanaman dipenuhi air.

B Mengepam air masuk ke bekas tanaman.

C Menghasilkan oksigen bagi kegunaan ikan.

D Mengatur masa untuk air masuk dan keluar dari bekas tanaman.

Bahagian B

Jawab semua soalan.

1. Berikut ialah model akuaponik.

A	Sistem <i>Raft</i>
B	Sistem <i>Ebb & Flow</i>
C	Sistem NFT

Padankan ciri dengan model akuaponik dengan menulis A, B atau C pada ruang jawapan.

Ciri	Ruang jawapan
Biji benih boleh ditanam secara terus pada media tanaman.	
Memerlukan penapis tambahan bagi menapis air yang masuk ke tangki ikan.	
Akar tanaman yang terendam di dalam air terdedah kepada serangan bakteria.	
Menggunakan air yang sedikit untuk mengairi tanaman.	

[4 markah]

2. P, Q dan R ialah unsur yang membentuk hubungan simbiosis mutualisme dalam sistem akuaponik.

P	Ikan
Q	Bakteria
R	Tanaman

Padankan peranan dengan unsur dengan menulis **P, Q** atau **R** pada petak yang disediakan.
Menghasilkan oksigen yang diperlukan oleh ikan.

Menghasilkan sisa makanan yang mengandungi ammonia.

Menapis dan mengubah ammonia di dalam air menjadi nitrat yang berfungsi sebagai baja.

Menyerap nitrat sebagai nutrien.

[4 markah]

3. **R** dan **S** ialah cara akuaponik dijalankan.

R	Secara kitaran
S	Secara takungan

Padankan ciri dengan cara akuaponik dijalankan dengan menulis **R** atau **S** pada petak yang disediakan.

Menggunakan bekas yang sama untuk ikan dan tanaman.

Menggunakan media tanaman seperti hidrotan atau kerikil.

Menggunakan dua bekas berlainan bagi ikan dan tanaman.

Akar tanaman terendam pada permukaan air.

[4 markah]

4. Berikut ialah komponen sistem akuaponik.

A	Tangki ikan
B	Bekas tanaman
C	Sistem perpaipan
D	Media tanaman

Padankan pernyataan dengan komponen sistem akuaponik dengan menulis **A, B, C** dan **D** pada ruang jawapan.

Pernyataan	Ruang jawapan
Mempunyai ruang udara agar tanaman dapat hidup dengan lebih subur.	
Dijadikan tempat ikan membiak dan menjadi sumber nutrisi tanaman.	
Boleh menggunakan jenis poli atau PVC.	
Digunakan dalam proses pengawalan air.	

[4 markah]

5. Berikut ialah media tanaman dan penyambung yang digunakan dalam sistem akuaponik.

P	Perlite
Q	Grommet
R	Rock wool
S	End cap

Kelaskan P, Q, R dan S berdasarkan jenis yang berikut.

Media tanaman	Penyambung

[4 markah]

6. J, K, L dan M ialah penyambung dalam perpaipan sistem akuaponik.

J	Tee pengecil
K	Siku 90° pengecil
L	Palam
M	Gromet

Padankan rajah dengan penyambung dalam perpaipan sistem akuaponik dengan menulis J, K, L dan M pada ruang jawapan.

Rajah	Ruang jawapan
	
	
	
	

[4 markah]

7. Berikut ialah komponen sistem akuaponik

A	Bekas tanaman	D	Pam air
B	Media tanaman	E	Sistem perpaipan
C	Tangki ikan	F	Penapis

Padankan ciri dengan komponen dengan menulis **A, B, C, D, E** atau **F** pada ruang jawapan.

Ciri	Ruang jawapan
Digunakan untuk memindahkan air dari tangki ikan ke bekas tanaman.	
Menggunakan bahan seperti siku 90°, palam dan tee sama.	
Menggunakan alat yang dinamakan <i>auto siphon</i> .	
Digunakan untuk menjadikan air bersih dan jernih.	

[4 markah]

8. Tanda (✓) pada ciri reka bentuk sistem akuaponik *Ebb & Flow* yang betul dan (X) pada yang salah.

Loceng sifon berfungsi mengeluarkan air daripada bekas tanaman apabila telah penuh.	
Akar tanaman menyerap nutrien secara terus daripada air.	
Media tanaman yang sesuai digunakan ialah hidroton.	
Pam udara digunakan untuk menarik air dari tangki ikan ke bekas tanaman.	

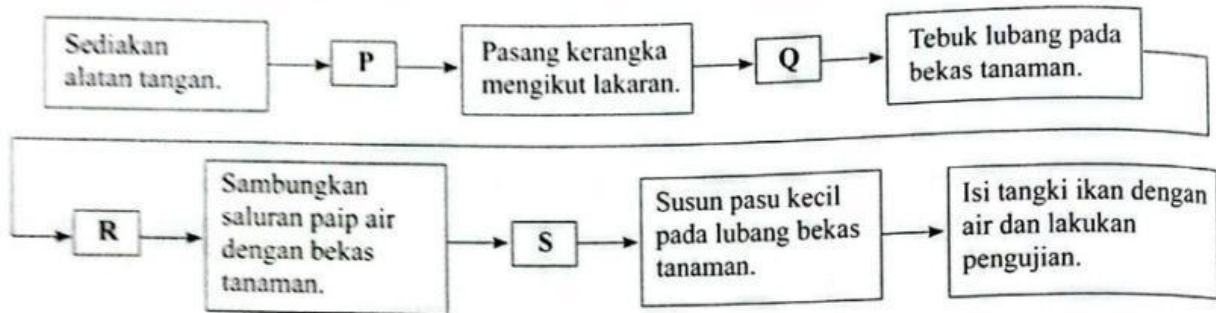
[4 markah]

9. Tanda (✓) pada ciri reka bentuk sistem akuaponik *Raft* yang betul dan (X) pada yang salah.

Tanaman diletakkan terus di atas permukaan air.	
Sistem berfungsi menggunakan loceng sifon.	
Akar tanaman menyerap nutrien secara terus daripada air.	
Media tanaman seperti hidroton sesuai digunakan.	

[4 markah]

10. P, Q, R dan S ialah langkah-langkah membina model sistem akuaponik.



Padankan langkah membina model sistem akuaponik dengan penerangan dengan menulis P, Q, R dan S pada ruang jawapan.

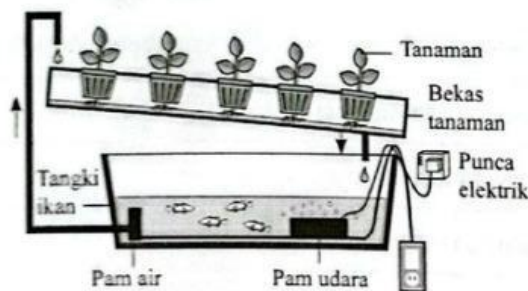
Penerangan	Ruang jawapan
Sediakan bekas tanaman.	
Sediakan komponen utama dan bahan yang hendak digunakan.	
Letakkan tangki ikan pada kerangka dan pasang pam air.	
Pasangkan sistem perpaipan.	

[4 markah]

Bahagian C

Jawab semua soalan.

1. Rajah 2 menunjukkan suatu reka bentuk sistem akuaponik.



Rajah 2

(a) Nyatakan **satu** tujuan menjalankan sistem akuaponik.

- Mengekalkan air dan mengurangkan kadar di dalam air supaya dapat dimanfaatkan oleh organisma lain.
- Menjimatkan dan menghasilkan dua jenis manusia secara serentak iaitu tanaman dan ternakan.

[2 markah]

(b) Namakan reka bentuk sistem akuaponik yang ditunjukkan pada Rajah 2.

[1 markah]

(c) Adakah sistem akuaponik yang ditunjukkan pada Rajah 2 dijalankan secara takungan atau kitaran? Nyatakan alasan bagi jawapan anda. **KBAT Mengaplikasi**

Sistem akuaponik menggunakan bekas _____ bagi ternakan dan _____

berasingan

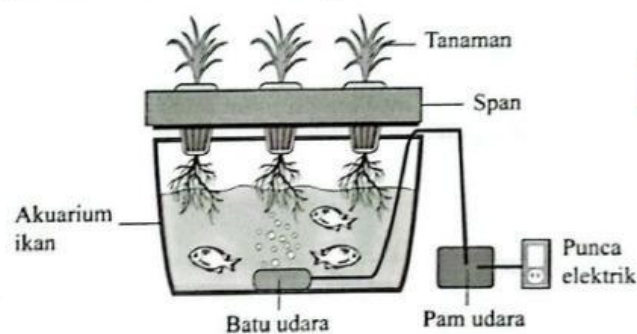
tanaman

[3 markah]

(d) Nyatakan empat kebaikan sistem akuaponik.

- Tidak memerlukan penggunaan _____ kerana ikan menyediakan nutrien untuk tumbuhan
- Racun _____ atau bahan kimia tidak digunakan dalam sistem akuaponik kerana boleh membahayakan ikan.
- Sayuran yang terhasil dalam sistem akuaponik lebih sihat dan _____ kerana tiada penggunaan bahan kimia.
- Boleh menanam di ruang yang _____ dan boleh mendapat hasil yang besar
- Tumbuhan akan membesar dengan subur kerana mendapat nutrien dari bahan _____ perkumuhan ikan.

2. Rajah 3 menunjukkan suatu reka bentuk sistem akuaponik.



Rajah 3

(a) (i) Namakan reka bentuk sistem akuaponik yang ditunjukkan.

[1 markah]

(ii) Jelaskan bagaimana reka bentuk sistem akuaponik ini memberi kesan terhadap tanaman berbanding reka bentuk sistem akuaponik yang lain. **KBAT Menganalisis**

Akar tanaman dapat menyerap _____ secara terus daripada air. Oleh itu, tanaman tumbuh lebih _____ berbanding jenis reka bentuk sistem akuaponik yang lain.

cepat

nutrien

[3 markah]

Soalan 1:
Kenal pasti reka bentuk dan ciri beberapa sistem akuaponik.

Soalan 2:
Membanding beza reka bentuk dan ciri beberapa reka bentuk sistem akuaponik.

media

benih

(b) Apakah kekurangan reka bentuk sistem akuaponik yang tidak mempunyai media tanaman?

Biji [] tanaman tidak dapat ditanam secara terus kerana tidak terdapat [] tanaman.

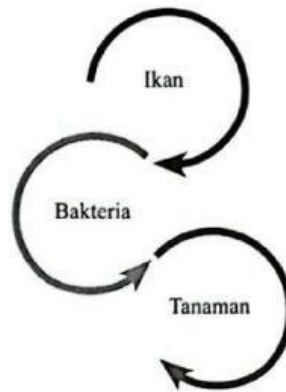
(c) Mengapakah akar tanaman bagi reka bentuk sistem akuaponik yang ditunjukkan pada Rajah 3 mudah reput?

Akar yang sentiasa [] di dalam air akan terdedah kepada serangan [] patogen.

(d) Rajah 4 menunjukkan tiga unsur yang penting dalam sistem akuaponik.

bakteria

terendam



Rajah 4

Jelaskan secara ringkas bagaimana hubungan simbiosis antara ketiga-tiga unsur dalam sistem akuaponik berlaku. **KBAT Mengaplikasi**

- Ikan menghasilkan [] yang akan bertukar kepada ammonia
- [] akan ditukar kepada nitrit dengan bantuan bakteria *Nitrosomomas* sp.
- [] akan ditukar kepada nitrat dengan bantuan bakteria *Nitrobaktor* sp.
- [] akan menjadi nutrien yang diperlukan oleh tumbuhan untuk terus membesar.

Ammonia

Nitrat

Nitrit

najis