

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

**BOI 109/4 - Biostatistik**

[Masa : 3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang bercetak dan lampiran 1 - 8 sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA daripada ENAM soalan yang diberikan, dalam Bahasa Malaysia.

Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.

[BOI 109/4]

1. (a) Dengan menggunakan contoh yang sesuai, apakah persamaan dan perbezaan antara kaedah pensampelan rawak berstratum, dan rawak berkelompok?

(8 markah)

- (b) Dengan menggunakan contoh yang sesuai, terangkan mengapa anda sebagai seorang pelajar biologi perlu mempelajari biostatistik?

(6 markah)

- (c) Huraikan kaedah untuk menentukan saiz sample (n) yang optimum?

(6 markah)

2. (a) Seorang pegawai perubatan telah menjalankan satu kajian tentang indeks berat badan lelaki dewasa yang tinggal di Pulau Tioman dengan menggunakan rumus berikut dan datanya adalah seperti yang tertera di bawah:

$$\text{Indeks Berat Badan (IBB)} = \frac{\text{Berat badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan}^2 (\text{m}^2)}$$

Subjek: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

IBB: 23 25 21 37 39 22 23 25 32 57 23 26 31 45 44 56

Lakukan analisis statistik yang sesuai untuk menentukan sama ada IBB lelaki dewasa di Pulau Tioman sama dengan IBB populasi lelaki dewasa negara ini, iaitu  $35\text{kg/m}^2$ .

(8 markah)

Nyatakan dua andaian yang digunakan terhadap kes tersebut.

(2 markah)

...3/-

[BOI 109/4]

- (b) Semasa menjalankan kajian di Pulau tersebut, didapati ramai juga perempuan dewasa terlalu gemuk. Sembilan orang dipilih dalam program diet untuk mengurangkan berat badan dengan memakan makanan berkalori rendah selama 25 minggu. Berat badan sebelum dan selepas 25 minggu adalah seperti berikut:

Subjek	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sebelum	117.3	111.4	98.6	104.3	105.3	100.4	81.7	89.5	78.2
Selepas	83.3	85.5	75.5	82.6	83.1	76.5	62.7	63.8	67.4

Lakukan analisis statistik yang sesuai untuk menentukan sama ada program tersebut berkesan atau tidak?

(10 markah)

3. Berikut ialah data kandungan flourida di dalam air dua batang sungai yang tercemar.

Kandungan Fluorida (mg/l)	
Sungai Pinang	Sungai Jeram
11.9	12.7
12.2	13.6
13.2	12.6
17.0	13.7
10.7	10.7
12.9	10.8
9.8	11.3
13.2	12.6
11.8	12.8
9.9	9.8
11.8	10.9

- (a) Adakah nilai varians kedua-dua kandungan flourida di dalam air sungai itu sama?

(4 markah)

...4/-

[BOI 109/4]

- (b) Bolehkah anda membuat kesimpulan bahawa Sungai Jeram lebih tercemar dibandingkan dengan Sungai Pinang?

(12 markah)

- (c) Mengapa anda memilih Ujian Statistik tersebut?

(2 markah)

- (d) Berikan dua andaian yang digunakan untuk kes ini.

(2 markah)

4. Lima spesies *Alocasia* yang berlainan telah ditanam di dalam pasu di rumah tumbuhan untuk menentukan sama ada lima spesies itu mempunyai kadar pertumbuhan yang sama. Oleh kerana kesesakan ruang di rumah tumbuhan, anda hanya diberi enam meja kecil untuk meletakkan pasu itu. Setiap meja hanya dapat dimuatkan lima pasu yang tersusun dalam satu barisan. Setiap meja diletak di tempat yang berbeza di dalam rumah tumbuhan. Selepas dua bulan berat (g) setiap pokok *Alocasia* ditimbang dan data yang dikumpulkan adalah seperti berikut:

Meja	Spesies 1	Spesies 2	Spesies 3	Spesies 4	Spesies 5
1	15.5	21.4	12.9	16.4	19.4
2	20.3	22.1	13.7	14.8	20.0
3	18.2	20.8	13.5	16.4	22.4
4	17.7	21.9	14.7	14.6	21.6
5	16.7	19.8	12.8	15.4	22.0
6	19.8	21.0	14.6	15.6	21.3

- (a) Jalankan ujian statistik untuk menentukan sama ada
- Lima spesies *Alocasia* mempunyai kadar pertumbuhan yang sama.
  - Susunan meja dan keadaan fizikal dalam rumah tumbuhan memberi kesan terhadap kadar pertumbuhan pokok *Alocasia*.

(12 markah)

[BOI 109/4]

- (b) Lakukan perbandingan min berat spesies secara berpasangan dengan kaedah LSD dan buat kesimpulan anda.

(8 markah)

- 5 Satu eksperimen faktor 2x2 yang melibatkan dua faktor, N dan M dijalankan ke atas tumbuhan padi. Faktor N ialah baja nitrogen yang diberi pada dua aras  $n_1$  dan  $n_2$ . Faktor M ialah penambahan inokulum mikoriza kepada sistem akar tumbuhan pada aras  $m_1$  dan  $m_2$ .

- (a) Tuliskan formula untuk kesan-kesan utama dan tindakan saling bagi dua faktor itu.

(6 markah)

- (b) Lukiskan susunatur plot bagi eksperimen faktor ini sekiranya keadaan lapangan adalah seperti ditunjukkan di bawah:

(4 markah)

...6/-

[BOI 109/4]

- (c) Jadual berikut meringkaskan hasil padi (kg/plot) bagi eksperimen faktor tersebut:

$n_1m_1$	2.27	2.71	2.46	2.45
$n_1m_2$	2.52	2.8	2.66	2.57
$n_2m_1$	5.34	4.83	4.79	4.03
$n_2m_2$	5.04	5.80	5.87	5.31

Lakukan ujian statistik dengan menggunakan data di atas dan buat kesimpulan anda.

(10 markah)

6. Di dalam satu kajian pencemaran air, penentuan beberapa parameter telah dilakukan di jeti lima pelabuhan. Bilangan bot berenjin yang berlabuh juga dihitung. Data kajian yang dikumpul adalah seperti berikut:

Pelabuhan	Hidrokarbon ( $\mu\text{g/liter air}$ )	Kandungan minyak dalam sedimen (bsj)	Kandungan minyak dalam usus ikan (bsj)	Bilangan bot berenjin
Kelang	108	87.1	4.6	5040
Kuala Perlis	118	93.1	5.1	6371
Pulau Pinang	89	89.8	4.8	1243
Labuan	71	91.4	4.4	1400
Pulau Ketam	66	99.5	5.9	2894

- (a) Dengan menggunakan data di atas, seorang pelajar menggunakan kaedah analisis varians untuk menentukan sama ada tahap pencemaran air berbeza dengan tempat. Adakah analisis data ini betul? Berikan alasan anda.

(5 markah)

- (b) Lakukan analisis statistik untuk menentukan sama ada terdapat sebarang pertalian di antara bilangan bot berenjin dengan kandungan hidrokarbon di dalam air.

(6 markah)

**[BOI 109/4]**

- (c) Dengan menggunakan kaedah statistik yang sesuai, tunjukkan pertalian di antara kandungan minyak di dalam sedimen dengan yang terdapat di usus ikan dalam bentuk suatu persamaan. Anggarkan kandungan minyak dalam usus ikan apabila kandungan minyak dalam sedimen ialah 90 bsj.

(9 markah)