

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
Academic Session 2009/2010

November 2009

**BOI 109/4– Biostatistics**  
***[Biostatistik]***

Duration: 3 hours  
*[Masa : 3 jam]*

---

Please ensure that this examination paper contains FIFTEEN printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA BELAS muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions:** Answer **FIVE** (5) out of **SIX** (6) questions, in English or Bahasa Malaysia. Each question carries 20 marks.

**Arahan:** *Jawab **LIMA** (5) daripada **ENAM** (6) soalan yang diberikan dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia. Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.]*

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai].*

- 2 -

1. [a] Larvae of an insect of family Myrmeleontidae live in sandy soil and dig cone-shaped pits that trap ants that fall into the pits. These larvae stay in the soil just below the bottom of the pits and wait for their prey. A student determined the number of pits in each  $1\text{-m}^2$  quadrat that is thrown randomly for 100 times.

Pits/quadrat ( $x_i$ )	Frequency ( $f_i$ )
0	5
1	15
2	23
3	21
4	17
5	11
6	5
7	2
8	1

- [i] Name the type of data for the variable in this study.
- [ii] Calculate the sample mean and variance for these data.
- [iii] Present the data set in the form of a figure.

(10 marks)

- [b] The systolic blood pressure  $X$  in hypertensive men follow a normal distribution with a mean of 170 mmHg and a standard deviation of 30 mmHg.

- [i] Find the probability that a randomly chosen man has a systolic pressure of 155 mmHg or less.
- [ii] Find the percentage of men with systolic values between 125 mmHg and 215 mmHg.
- [iii] Find the probability that the mean systolic pressure of a random sample of 100 men is above 164 mmHg.

(10 marks)

- 3 -

2. Six strains of *Drosophila pseudoobscura* were bred for resistance to an insecticide. Three types of insecticides were tested with the six strains of *D. pseudoobscura*. The number of *D. pseudoobscura* still alive over a certain period of time was recorded (Table). Analyze the data and determine the strain of *D. pseudoobscura* and the type of insecticide that resulted in the best insecticide resistance bred.

Insecticide type	<i>Drosophila</i> Strain					
	I	II	III	IV	V	VI
A	27	26	31	30	25	30
	29	25	30	27	25	32
	26	24	30	33	26	28
	26	29	33	30	24	30
B	30	28	31	32	28	31
	30	29	31	35	29	30
	28	30	30	29	28	32
	32	25	32	32	27	31
C	33	33	35	34	30	32
	33	30	33	34	29	30
	34	34	37	33	31	30
	32	35	35	35	30	34

(20 marks)

3. [a] You are required to obtain sample of rubber trees to estimate the mean production of rubber latex per tree per day. All the rubber trees in Malaysia were planted in big rubber plantation. Suppose you are able to obtain the list of all rubber plantations in Peninsular Malaysia, select a suitable sampling method and describe how the sampling will be done so as to obtain random samples for your study.

(6 marks)

- [b] Suppose you have determined one rubber plantation with an area of 10 hectares planted with 1000 trees per hectare and you are required to obtain a random sample of 1000 rubber trees. Describe how you can obtain your sample using the following methods:

[i] simple random sampling.

[ii] systematic sampling.

(14 marks)

...4/-

4. The following data are the rates of oxygen consumption of birds, measured at different temperatures.

Temperature (°C)	Oxygen consumption (mL/g/hr)
-18	5.2
-15	4.7
-10	4.5
-5	3.6
0	3.4
5	3.1
10	2.7
19	1.8

- [a] Which is the independent variable?
- [b] Determine the regression equation to this relationship.
- [c] Determine the slope of the regression line.
- [d] Base on the regression equation determine the Y-intercept of the regression line.
- [e] What is the rate of oxygen consumption of birds at 15 °C?
- [f] Test the significance of the regression ( $H_0 : \beta = 0$ ).

(20 marks)

5. A researcher wanted to find the effects of a special diet on LDL cholesterol level in adults. She selected a sample of 12 adults and put them on this dietary plan for three months. The following table gives the LDL cholesterol level of each adult before and after the completion of the plan. Using an appropriate statistical test show that the dietary plan significantly reduced the LDL cholesterol level of the adults.

Before	210	185	215	198	187	225	234	217	212	191	226	238
After	196	192	204	193	181	233	208	211	190	186	218	236

(20 marks)

6. [a] If two statistical parameters are dependant on each other, what kind of nonparametric statistical test can be use? Explain your answer.

(5 marks)

- [b] The following data shows the age at diagnosis of type II diabetes in young adults. Is the age at diagnosis different for males and females?

Males	Females
19	20
22	11
16	17
29	12
24	16
27	13
28	

(15 marks)

1. [a] Larva sejenis serangga dalam famili Myrmeleontidae hidup dalam tanah berpasir dan mengorek lubang berbentuk kerucut yang memerangkap semut yang terjatuh ke dalam lubang tersebut. Larva tersebut berada di dalam tanah di bawah lubang menunggu mangsa. Seorang pelajar menentukan bilangan lubang di dalam kuadrat 1-m<sup>2</sup> yang dilontar 100 kali secara rawak.

Lubang /kuadrat ( $x_i$ )	Frekuensi ( $f_i$ )
0	5
1	15
2	23
3	21
4	17
5	11
6	5
7	2
8	1

- [i] Nyatakan jenis data bagi pembolehubah dalam kajian ini.
- [ii] Hitungkan min dan varian sampel bagi data tersebut.
- [iii] Persembahkan set data ini dalam bentuk rajah.

(10 markah)

- [b] Tekanan darah sistoli X bagi lelaki berdarah tinggi bertabur secara normal dengan min 170 mmHg dan sisihan piawai 30 mmHg.

- [i] Tentukan kebarangkalian seorang lelaki dipilih secara rawak mempunyai tekanan sistoli 155 mmHg atau kurang.
- [ii] Tentukan paratusan lelaki dengan tekanan sistoli di antara 125 mmHg dan 215 mmHg.
- [iii] Tentukan kebarangkalian satu sampel rawak bagi 100 lelaki dengan min tekanan sistoli lebih daripada 164 mmHg.

(10 markah)

2. Enam strain *Drosophila pseudoobscura* dibiak untuk kerintangan kepada perosak serangga. Tiga jenis perosak serangga diuji dengan enam strain *D. pseudoobscura*. Bilangan *D. pseudoobscura* yang masih hidup selepas satu jangka masa dicatatkan (Jadual). Jalankan analisis data dan tentukan jenis strain *D. pseudoobscura* dan jenis perosak serangga yang menghasilkan kacukan rintangan perosak serangga yang paling baik.

Jenis perosak serangga	Strain <i>Drosophila</i>					
	I	II	III	IV	V	VI
A	27	26	31	30	25	30
	29	25	30	27	25	32
	26	24	30	33	26	28
	26	29	33	30	24	30
B	30	28	31	32	28	31
	30	29	31	35	29	30
	28	30	30	29	28	32
	32	25	32	32	27	31
C	33	33	35	34	30	32
	33	30	33	34	29	30
	34	34	37	33	31	30
	32	35	35	35	30	34

(20 markah)

3. [a] Anda diperlu mendapatkan sampel pokok getah untuk menganggar min hasil getah bagi setiap pokok setiap hari. Semua pokok getah di Malaysia ditanam dalam ladang. Seandainya anda boleh mendapat senarai semua ladang getah di Semenanjung Malaysia, pilih satu kaedah penyampelan yang sesuai dan huraikan bagaimana penyampelan dilakukan untuk mendapat sampel rawak untuk kajian anda.

(6 markah)

- [b] Andaikan anda telah mengenalpasti satu ladang getah seluas 10 hektar yang ditanam dengan 1000 pokok sehektar dan anda perlu mengambil satu sampel rawak 1000 pokok getah. Huraikan bagaimana anda akan mendapatkan sampel anda dengan menggunakan kaedah berikut:-

[i] Penyampelan rawak ringkas

[ii] Penyampelan sistematik.

(14 markah)

4. Data berikut merupakan kadar pengambilan oksigen oleh burung yang ditentukan pada suhu yang berlainan.

Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Penggunaan oksigen (mL/g/j)
-18	5.2
-15	4.7
-10	4.5
-5	3.6
0	3.4
5	3.1
10	2.7
19	1.8

- [a] Nyatakan yang mana satu pembolehubah tak bersandar?
- [b] Bentukkan persamaan regresi bagi pertalian ini.
- [c] Tentukan kecerunan bagi garis regresi tersebut.
- [d] Berdasarkan persamaan garis regresi tentukan pintasan Y bagi garis regresi tersebut.
- [e] Apakah kadar pengambilan oksigen oleh burung pada suhu  $15^{\circ}\text{C}$ ?
- [f] Uji kesignifikanan persamaan regresi tersebut ( $H_0 : \beta = 0$ ).

(20 markah)

5. Seorang penyelidik ingin mengkaji kesan suatu diet khas terhadap aras kolesterol LDL orang dewasa. Dia telah memilih 12 orang dewasa untuk mengikuti rancangan diet tersebut selama tiga bulan. Jadual berikut menunjukkan aras kolesterol LDL bagi setiap orang dewasa sebelum dan selepas menjalani rancangan diet tersebut. Dengan menggunakan ujian statistik yang sesuai, tentukan sama ada rancangan diet tersebut telah menurunkan dengan bererti aras kolesterol LDL kumpulan orang dewasa.

Sebelum	210	185	215	198	187	225	234	217	212	191	226	238
Selepas	196	192	204	193	181	233	208	211	190	186	218	236

(20 marks)



6. [a] Apakah jenis ujian statistik bukan parameter boleh digunakan, jika dua parameter statistik bersandar antara satu sama lain? Jelaskan jawapan anda.

(5 markah)

- [b] Data berikut menunjukkan umur diagnosis diabetes jenis II di kalangan remaja. Adakah umur diagnosis berbeza antara jantina?

Lelaki	Perempuan
19	20
22	11
16	17
29	12
24	16
27	13
28	

(15 markah)

