

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan  
Sidang Akademik 1994/95

Mei/Jun 1995

JIB 213 - Biostatistik

[Masa: 3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** muka surat yang bercetak (termasuk muka surat arahan dan senarai formula) sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
  - Sila pastikan anda telah menerima senarai jadual statistik. (Jadual 1 - 11).
  - Jawab mana-mana **LIMA** soalan. Setiap soalan bernilai 20 markah.
  - Utamakan ujian parametrik. Anda hanya boleh menggunakan ujian nonparametrik jika ujian parametrik tidak boleh digunakan.
-

1. Sejenis tambahan makanan dikatakan boleh mempercepatkan pembesaran anak-anak ayam. Dalam satu kajian, 20 ekor anak ayam yang agak sebaya umurnya telah dipilih secara rawak. Sepuluh daripada anak ayam tersebut diberi tambahan makanan setiap hari, manakala yang sepuluh lagi tidak. Setelah kajian dijalankan selama sebulan, peningkatan berat anak-anak ayam telah ditentukan. Data yang didapati (dalam unit g) adalah seperti berikut :

Diberi tambahan makanan		Tidak diberi tambahan makanan	
81	68	63	57
61	80	52	46
72	57	43	52
63	71	55	62
58	69	71	59

- (a) Jalankan ujian statistik bagi menguji keberkesanan tambahan makanan tadi dalam mempercepatkan pembesaran anak ayam. (10 markah)
- (b) Jika anda diberitahu bahawa data ini tidak boleh diandaikan bertaburan normal, ulangi ujian statistik anda. Bandingkan kesimpulan yang didapati melalui 2 ujian ini. (10 markah)
2. Kesan suhu terhadap pernafasan ketam jantan dan ketam betina telah dikaji. Datanya, dalam unit ml  $O_2$ /jam yang diperolehi adalah seperti berikut :

Suhu rendah		Suhu sederhana		Suhu tinggi	
♂	♀	♂	♀	♂	♀
1.9	1.8	2.3	3.4	2.9	3.0
1.8	1.7	2.1	2.7	2.8	3.1
1.6	1.4	2.0	2.4	3.4	3.0
1.5	1.5	2.6	2.6	3.2	2.7

- (a) Nyatakan apakah ujian statistik yang paling sesuai bagi menganalisis data ini.
- (b) Jalankan ujian statistik tersebut bagi menunjukkan kesan suhu dan jantina terhadap kadar pernafasan ketam.

(20 markah)

...3/-

3. (a) Stesen MARDI di Bumbung Lima, Seberang Perai, ingin membuat bandingan hasil dari dua jenis padi, iaitu padi Mahsuri dan padi Malinja dalam 6 buah sawah. Setelah padi dituai, hasil 2 jenis padi ini dibandingkan. Beri pendapat anda mengenai rekabentuk kajian yang telah dijalankan ini.

(5 markah)

(b) Seorang lagi penyelidik di stesen tersebut merasakan hasil padi mungkin dipengaruhi oleh keadaan sawah. Untuk menapis kesan ini tiap satu daripada dua jenis padi telah ditanam dalam satu plot 1 ekar, yang telah dipilih secara rawak dalam 6 sawah. Ini bermakna bahawa dalam setiap sawah, 1 ekar plot ditanam dengan padi Mahsuri dan 1 ekar plot lagi ditanam dengan padi Malinja. Setelah padi masak, ianya dituai dan hasilnya (dalam kiraan guni/ekar) adalah seperti berikut :

Datanya :

Sawah	1	2	3	4	5	6
Mahsuri	18.2	14.6	19.7	10.5	24.6	17.1
Malinja	11.5	10.1	14.0	11.9	19.8	11.7

Jalankan ujian statistik yang sesuai bagi membandingkan hasil 2 jenis padi ini.

(15 markah)

4. Data berikut menunjukkan pertalian di antara saiz kepah betina dengan jumlah telur yang dikeluarkannya.

Berat kering Kepah (mg) :	10.7	6.8	13.2	8.2	22.8	41.6	33.2	19.2	7.8	14.8	21.3
Bilangan Telur :	25	11	30	20	44	82	71	37	19	28	41

- (a) Apakah jenis pertalian ini? Kenapa?
- (b) Tunjukkan pertalian ini dalam bentuk persamaan.
- (c) Apakah nilai  $r^2$  bagi pertalian ini? Apa ertinya nilai ini?
- (d) Jika anda mempunyai seekor kepah betina yang mempunyai berat kering bernilai 20 mg, apakah anggaran bilangan telur yang akan dihasilkan oleh kepah tersebut. Adakah anggaran ini baik. Jelaskan. (20 markah)

5. Seorang penyelidik telah menentukan kandungan plumbum di dalam air bagi 3 kawasan di Pulau Pinang, iaitu Gertak Sanggul (GS), Teluk Aling (TA) dan Kuala Juru (KJ), dan mendapati min bagi 3 replikat bagi setiap kawasan ialah 74.4 ppb bagi GS, 63.7 ppb bagi TA, dan 79.0 ppb bagi KJ. Setelah menjalankan ANOVA keputusan berikut didapati

**Jadual ANOVA**

Sumber	SS
Antara Populasi	72.8
Dalam Populasi	34.7

Teruskan ujian statistik ini bagi membandingkan kandungan plumbum bagi 3 kawasan ini.

(20 markah)

...5/-

6. (a) Dalam pengendalian sebuah makmal penetasan udang, kita perlu mengawasi kadar pembesaran udang tersebut. Udang yang membesar terlalu cepat atau terlalu perlahan perlu diasingkan. Dengan demikian kita hanya membekal udang yang bersaiz agak sama dan mempunyai kadar pembesaran yang "biasa".

Dalam satu kolam penetasan, anda diberitahu terdapat 10% udang yang mungkin mempunyai kadar pembesaran yang tidak "biasa".

- (i) Jika anda menangkap 5 ekor anak udang dari kolam tersebut, apakah kebarangkaliannya 1 ekor tidak bersaiz "biasa" (6 markah)

- (ii) Jika anda menangkap 150 ekor anak udang, apakah kebarangkalian antara 20 - 30 ekor tidak bersaiz "biasa". (8 markah)

- (b) Anda diminta mengkaji kadar pembesaran 2 spesies udang laut. Anda diarahkan menjalankan kajian ini di dalam sangkar terapung yang terletak di enam kawasan pesisir pantai. Beri huraian bagaimana kajian ini akan anda laksanakan. Nyatakan juga ujian statistik yang akan digunakan.

(6 markah)

FORMULA YANG MUNGKIN DIPERLUKAN

A.  $z = \frac{\bar{y} - u_0}{\sigma_{\bar{y}}}$

B.  $t = \frac{(\bar{y}_1 - \bar{y}_2)}{s\sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$

C.  $t = \frac{(\bar{y}_1 - \bar{y}_2)}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}}$

D.  $z = \frac{y - 0.5n}{\sqrt{0.25n}}$

E.  $t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}$

F.  $s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$

G.  $|t'| = \frac{(t_1 s_1^2/n_1) + (t_2 s_2^2/n_2)}{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}$

H.  $\chi^2 = \frac{\sum(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$

I.  $S_d^2 = \frac{1}{n-1} \left[ \sum d_i^2 - \frac{(\sum d_i)^2}{n} \right]$

K. Ujian statistik Kruskal - Wallis

1.  $H = \frac{12}{N(N + 1)} \sum_{i=1}^K \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N + 1)$

2.  $C = 1 - \frac{\sum T}{N^3 - N}$

3.  $\sum T = \sum(t_i^3 - t_i)$

...7/-

## L. Ujian statistik Friedman

$$1. \chi_r^2 = \frac{12}{ba(a+1)} \sum_{i=1}^a R_1^2 - 3b(a+1)$$

## M. Ujian statistik Wilcoxon

$$1. \mu_T = \frac{n(n+1)}{4}$$

$$2. \sigma_T = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

$$3. Z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T}$$

## N. Ujian statistik Mann - Whitney

$$1. U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$2. U' = n_1 n_2 - U$$

## O. Ujian Blok Rawak:

$$1. TSS = \sum \sum Y_{ij}^2 - \frac{G^2}{n}$$

$$2. SST = \sum \frac{T_i^2}{b} - \frac{G^2}{n}$$

$$3. SSB = \sum \frac{B_j^2}{t} - \frac{G^2}{n}$$

P. Ujian Segiempat sama Latin

$$1. SST = \sum \frac{T_i^2}{t} - \frac{G^2}{n}$$

$$2. SSR = \sum \frac{R_j^2}{t} - \frac{G^2}{n}$$

$$3. SSC = \sum \frac{C_k^2}{t} - \frac{G^2}{n}$$

Q. Eksperimen Faktor

$$1. SSA = \sum \frac{A_i^2}{n_A} - \frac{G^2}{n}$$

$$2. SSB = \sum \frac{B_j^2}{n_B} - \frac{G^2}{n}$$

$$3. \sum \sum \frac{(AB)_{ij}^2}{n_{AB}} - SSA - SSB' - \frac{G^2}{n} = SSAB$$

R. Ujian Sepenuh rawak:

$$1. SSB = \sum \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{G^2}{n}$$

S. Regresi

$$SS_{xx} = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \quad SS_{xy} = \sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}$$

$$r = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx} SS_{yy}}} \quad \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}}$$

T. Perbandingan berganda:

$$LSD = t_{\alpha/2} \sqrt{s_w^2 \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

$$W_r = q_{\alpha} (r, v) \sqrt{\frac{sw^2}{n}}$$

...9/-

U. Experimen bionomial

$$P(y) = \frac{n!}{y! (n-y)!} p^y q^{n-y}$$

$$\mu = np$$

$$\sigma = \sqrt{npq} \quad \hat{\sigma}_p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

### ARSHAN KEPADA CALON

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini telah dibuka dengan betul pada masa yang berkuat sebelum anda memulakan peperiksaan.

- 0000000 -

2. Jawab masa-masa UJIAN tersebut. Jangan cuba menjawab UJIAN tersebut jika masa telah habis kerana diperitahkan di pengiraan masa.

3. Selanjut jawapan mesti diberikan di dalam buku jawapan yang disediakan.