



Second Semester Examination
2022/2023 Academic Session

July/August 2023

**BZT404 – Animal Conservation Genetics
(Genetik Pemuliharaan Haiwan)**

Duration : 2 hours
(Masa : 2 jam)

Please ensure that this examination paper contains SIX (6) printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM (6) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instructions: Answer **FOUR (4)** out of **FIVE (5)** questions, in English or Bahasa Malaysia. Each question carries 25 marks.

Arahan: Jawab **EMPAT (4)** daripada **LIMA (5)** soalan yang diberikan dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia. Tiap-tiap soalan bernilai 25 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] Name the components of reproductive fitness potentially leading to inbreeding depression.
[Namakan komponen kecergasan pembiakan yang berpotensi untuk menjurus kepada kemurungan pembiakbakaan dalam.]

(6 marks / 6 markah)

- [b] For a locus with two alleles Z_1 and Z_2 the genotype frequencies of homozygotes and heterozygote in a random mating population are as follows:

Genotype frequency for $Z_1Z_1 = p^2$; Genotype frequency for $Z_1Z_2 = 2pq$ and Genotype frequency for $Z_2Z_2 = q^2$

In a partially inbreeding population, the genotype frequency for Z_1Z_1 individuals is $p^2 + Fpq$.

[Untuk satu lokus dengan dua alel Z_1 dan Z_2 , frekuensi genotip untuk homozigot dan heterozigot dalam populasi yang membiak secara rawak adalah seperti berikut:

Frekuensi genotip $Z_1Z_1 = p^2$; Frekuensi genotip $Z_1Z_2 = 2pq$ dan Frekuensi genotip $Z_2Z_2 = q^2$

Dalam populasi dengan pembiakbakaan dalam separa, frekuensi genotip individu Z_1Z_1 adalah $p^2 + Fpq$.]

- [i] Define p , q and F .
[Takrifkan p , q dan F .]

(3 marks / 3 markah)

- [ii] Derive the formula for genotype frequency of homozygote Z_2Z_2 for partially inbreeding population.
[Terbitkan formula untuk frekuensi genotip Z_2Z_2 homozigot untuk populasi pembiakbakaan dalam separa.]

(4 marks / 4 markah)

...3/-

- [iii] Determine the heterozygotes frequency in both a random mating and a partially inbreeding populations if the allele Z_1 frequency is 0.4 and F is 0.47.
[Tentukan frekuensi heterozigot untuk kedua-dua populasi pembiakbakaan rawak dan populasi pembiakbakaan dalam separa jika frekuensi alel Z_1 adalah 0.4 dan F adalah 0.47.]

(6 marks / 6 markah)

- [iv] Determine homozygote frequencies in a partially inbreeding population if the allele Z_1 frequency is 0.4 and F is 0.47.
[Tentukan frekuensi homozigot untuk populasi pembiakbakaan dalam separa jika frekuensi alel Z_1 adalah 0.4 dan F adalah 0.47.]

(6 marks / 6 markah)

2. [a] Explain inbreeding.
[Terangkan pembiakbakaan dalaman.]

(4 marks / 4 markah)

- [b] Explain the issue of population structure in conservation genetics.
[Terangkan isu struktur populasi dalam genetik pemuliharaan.]

(6 marks / 6 markah)

...4/-

- [c] Table 1 and 2 show **TWO (2)** microsatellite DNA loci (A and B) genotype data for a single porcupine population in Malaysia. Locus A has four alleles while locus B has three alleles.
[Jadual 1 dan 2 menunjukkan data genotip DUA (2) lokus mikrosatelit (A dan B) untuk satu populasi landak di Malaysia. Locus A mempunyai empat alel sementara locus B mempunyai tiga alel.]

Table 1: Porcupine genotypes for microsatellite locus A.
[Jadual 1: Genotip landak untuk lokus A mikrosatelit.]

		Genotypes										
		A ₁ A ₁	A ₁ A ₂	A ₂ A ₂	A ₁ A ₃	A ₂ A ₃	A ₃ A ₃	A ₁ A ₄	A ₂ A ₄	A ₃ A ₄	A ₄ A ₄	Total (N)
No. of individuals		2	13	0	0	15	2	12	0	0	0	44

Table 2: Porcupine genotypes for microsatellite locus B.
[Jadual 2: Genotip landak untuk lokus B mikrosatelit.]

		Genotypes						
		B ₁ B ₁	B ₁ B ₂	B ₂ B ₂	B ₁ B ₃	B ₂ B ₃	B ₃ B ₃	Total (N)
No. of individuals		7	10	8	5	11	3	44

- [i] Determine allele frequencies for each locus.
[Tentukan frekuensi alel untuk setiap lokus.]

(7 marks / 7 markah)

- [ii] Determine the genotype frequency for homozygote individuals for locus A.
[Tentukan frekuensi genotip individu homozigot untuk lokus A.]

(4 marks / 4 markah)

...5/-

- [iii] Determine the observed and expected heterozygosity for each locus.
[Tentukan heterozigositi tercerap dan jangkakan untuk setiap lokus.]

(4 marks / 4 markah)

3. [a] Discuss the advantages and limitations of DNA barcoding in species identification.
[Bincangkan kelebihan dan had pengekodan DNA dalam pengesanan spesies.]

(10 marks / 10 markah)

- [b] Illustrate using a flow chart an experiment using microsatellite DNA to study inter and intrapopulation genetic analysis of a freshwater fish species in Peninsular Malaysia.
[Ilustrasikan dengan menggunakan carta alir satu eksperimen menggunakan DNA mikrosatelit untuk kajian analisis genetik intra dan interpopulasi satu spesies ikan air tawar di Semenanjung Malaysia.]

(15 marks / 15 markah)

4. [a] Bottleneck events reduce genetic diversity. Explain this phenomenon and give an example of a real-life bottleneck event.
[Peristiwa cerutan mengurangkan kepelbagaian genetik. Terangkan fenomena ini dan berikan satu contoh peristiwa cerutan dalam kehidupan sebenar.]

(10 marks / 10 markah)

- [b] Examine the evolutionary relationships and patterns of divergence among the five taxa depicted on the presented phylogenetic tree (Figure A), highlighting the shared ancestry and distinctive characteristics that have led to their placement.
[Telitikan hubungan evolusi dan corak perbezaan antara lima taksa yang digambarkan pada pokok filogenetik yang dibentangkan (Rajah A), dengan menonjolkan keturunan yang dikongsi dan ciri tersendiri yang membawa kepada penempatan mereka.]

(15 marks / 15 markah)

...6/-

- 6 -

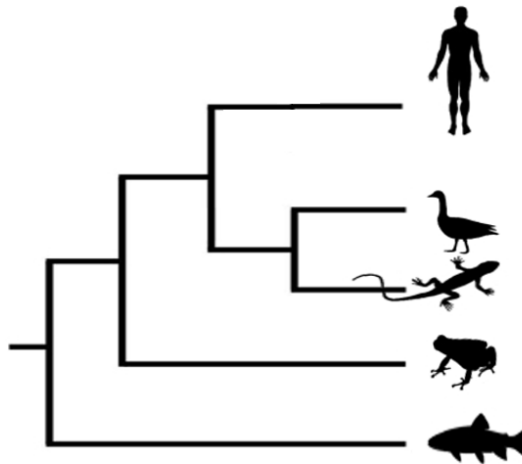


Figure A / Rajah A

5. [a] Explain with example the first step in increasing the population of threatened species to ensure their resilience against stochastic threats.

[Terangkan dengan contoh langkah pertama dalam meningkatkan populasi spesies terancam untuk memastikan daya tahan mereka terhadap ancaman stokastik.]

(10 marks / 10 markah)

- [b] Determine the factors that should be considered when selecting individuals for reintroduction from multiple captive populations. Provide examples to support your answer.

[Tentukan faktor yang perlu dipertimbangkan semasa memilih individu untuk pengenalan semula daripada populasi tawanan berbilang. Berikan contoh untuk menyokong jawapan anda.]

(15 marks / 15 markah)

- oooOooo -