



Second Semester Examination
2024/2025 Academic Session.

July/August 2025

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.]

Should any candidate be caught cheating or in possession of materials not authorised to be brought into the Examination Hall during the examination, appropriate disciplinary action will be taken against the candidate concerned. In the event a candidate is found guilty of cheating, he/she can be expelled from the University.

[Sekiranya seseorang calon didapati meniru/menipu ataupun mempunyai bahan-bahan yang tidak dibenarkan dibawa ke dalam Dewan Peperiksaan semasa peperiksaan diadakan, tindakan disiplin yang sewajarnya akan dikenakan terhadap calon berkenaan. Jika seseorang calon didapati bersalah meniru/menipu beliau boleh disingkir dari Universiti.]

1. [a] Explain the assumptions of Hardy-Weinberg equilibrium.
[Terangkan andaian keseimbangan Hardy-Weinberg.]

(10 marks / 10 markah)

- [b] Five populations of monitor lizards were genotyped for 25 microsatellite loci. Observed and expected heterozygosities for each population and the total heterozygotes of five populations are given below (Table 1).
[Lima populasi biawak digenotip menggunakan 25 lokus mikrosatelit. Heterozigositi tercerap dan jangkaan untuk setiap populasi serta jumlah heterozigot untuk lima populasi diberikan di bawah (Jadual 1).]

Table 1
[Jadual 1]

Population (Populasi)	Observed Heterozygosity (Heterozigositi Tercerap)	Expected Heterozygosity (Heterozigositi Jangkaan)
Grik	0.056	0.091
Selama	0.050	0.086
Tapah	0.049	0.066
Bukit Panchor	0.054	0.064
Yan	0.050	0.061
Population means (<i>min populasi</i>)	0.052 (H_I)	0.074 (H_S)
Species (<i>spesies</i>)		0.098 (H_T)

- 3 -

- [i] Explain what each F_{ST} , F_{IS} and F_{IT} means.
[Terangkan maksud F_{ST} , F_{IS} dan F_{IT} .]

(6 marks / 6 markah)

- [ii] Calculate F_{ST} , F_{IS} and F_{IT} .
[Hitungkan F_{ST} , F_{IS} dan F_{IT} .]

(6 marks / 6 markah)

- [iii] Analyse the population structure for each F_{ST} , F_{IS} and F_{IT} values obtained in (ii).
[Berikan analisis struktur populasi bagi setiap nilai F_{ST} , F_{IS} and F_{IT} yang diperolehi dari (ii).]

(3 marks / 3 markah)

2. [a] Taxonomic uncertainties and population structure are two important issues in conservation genetics. Explain these two issues.
[Ketidaktentuan taksonomi dan struktur populasi merupakan dua isu penting dalam pemuliharaan genetik. Terangkan kedua-dua isu ini.]

(10 marks / 10 markah)

- 4 -

- [b] Two tapir populations found on opposite sides of a mountain in the Titiwangsa Range have two alleles (M^F and M^S) of a single gene M with the following three genotype frequencies:

[Dua populasi tapir yang dijumpai dipinggir bertentangan sebuah gunung di Banjaran Titiwangsa mempunyai dua alel (M^F and M^S) untuk gen tunggal M dengan tiga frekuensi genotip berikut:]

	$M^F M^F$	$M^F M^S$	$M^S M^S$
Population 1	38	44	18
Population 2	0	80	20

Determine the allele frequency of M^F in the two populations and if the two populations appear to be at Hardy-Weinberg equilibrium.

[Tentukan frekuensi alel M^F di dalam kedua-dua populasi dan jika kedua-dua populasi ini berkemungkinan berada dalam keseimbangan Hardy-Weinberg.]

(15 marks / 15 markah)

3. [a] Explain the key characteristics of **TWO (2)** types of genetic markers (also known as genetic tags) commonly used in genetic studies.

*[Terangkan ciri utama bagi **DUA (2)** jenis penanda genetik (juga dikenali sebagai tag genetik) yang lazim digunakan dalam kajian genetik.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Using a flow chart, illustrate an experiment using microsatellite DNA to study intra and interpopulation genetic analysis of a pangolin species in Peninsular Malaysia.

[Menggunakan carta alir, ilustrasikan satu eksperimen menggunakan DNA mikrosatelit untuk kajian analisis genetik intra dan interpopulasi satu spesies tenggiling di Semenanjung Malaysia.]

(15 marks / 15 markah)

4. [a] Explain **FIVE (5)** ways in which genetic rescue can benefit metapopulations.
[Terangkan **LIMA (5)** cara penyelamatan genetik boleh memberikan manfaat kepada metapopulasi.]

(10 marks / 10 markah)

- [b] Analyse the phylogenetic tree in Figure 1, focusing on the evolutionary relationships, divergence patterns, and placement of taxa within the tree.
[Berikan analisis pokok filogenetik dalam Rajah 1, dengan memfokuskan pada hubungan evolusi, corak pencapahan dan penempatan taksa dalam pokok itu.]

(15 marks / 15 markah)

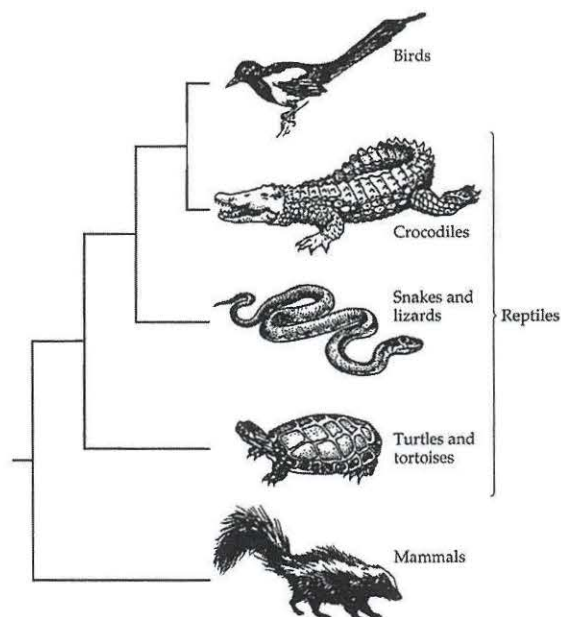


Figure 1
[Rajah 1]

5. [a] Explain **FIVE (5)** major challenges faced in applying forensic genetics to wildlife crime investigation.
*[Terangkan **LIMA (5)** cabaran utama yang dihadapi dalam mengaplikasikan genetik forensik kepada penyiasatan jenayah hidupan liar.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Analyse the criteria in selecting individuals for genetic rescue of small, inbred populations through outcrossing.
[Berikan analisis kriteria dalam memilih individu untuk penyelamatan genetik populasi kecil, biak baka dalam melalui kacukan luar.]

(15 marks / 15 markah)