



Second Semester Examination
2024/2025 Academic Session

July/August 2025

BDT327 – Genetics and Genomics of Plants and Animals
[Genetik dan Genomik Tumbuhan dan Haiwan]

Duration: 2 hours
[Masa: 2 jam]

Please ensure that this examination paper contains FIVE (5) printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA (5) 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.]

- 2 -

1. [a] Explain the general features of the chloroplast genome (cpDNA):
[Terangkan ciri umum genom kloroplas (cpDNA).]

(10 marks / 10 markah)

- [b] Albino rabbits are homozygous for the recessive w allele (W allows pigment formation). Rabbits homozygous for the recessive h allele make brown pigment, while those with at least one copy of H make black pigment. True-breeding brown rabbits were crossed to albinos, which were also HH. F1 rabbits, which were all black, were crossed to the double recessive (hhww). The progeny obtained were 34 black, 66 brown, and 100 albinos.

[Arnab albino adalah homozigus untuk alel resesif w (W membolehkan penghasilan pigmen). Arnab yang homozigus untuk alel resesif h menghasilkan pigmen perang, manakala arnab dengan sekurang-kurangnya satu salinan H menghasilkan pigmen hitam. Arnab perang kacukan-tulen dikacukkan dengan arnab albino, yang juga HH. Arnab F1, yang kesemuanya adalah hitam dikacukkan dengan resesif berganda (hhww). Progeni yang terhasil adalah 34 hitam, 66 perang dan 100 albino.]

- [i] Determine the genotypes (and phenotypes) of true-breeding brown rabbits, albinos, F1 and F2.
[Tentukan genotip (dan fenotip) arnab perang kacukan-tulen, albino, F1 dan F2.]

(7 marks / 7 markah)

- [ii] Determine the phenotypic proportions if the H and W loci were unlinked.
[Tentukan pecahan fenotip jika lokus H dan W tidak beruntai.]

(8 marks / 8 markah)

- 3 -

2. [a] Describe the meaning of epigenetics and the **THREE (3)** major epigenetic mechanisms.

*[Huraikan maksud epigenetik dan **TIGA (3)** mekanisme utama epigenetik.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Determine the Nucleotide Excision Repair (NER) pathway and identify a genetic disorder that results from defects in this pathway.

[Tentukan laluan 'Nucleotide Excision Repair'(NER) dan kenal pasti satu gangguan genetik yang disebabkan oleh kecacatan dalam laluan ini.]

(15 marks / 15 markah)

3. [a] Describe the advantages of Sanger DNA sequencing in forensic studies.

[Huraikan kelebihan penjujukan DNA Sanger dalam kajian forensik.]

(10 marks / 10 markah)

- [b] Analyse **THREE (3)** environmental gene expression responses in organisms. Support your answer with relevant examples.

*[Berikan analisis **TIGA (3)** tindak balas pengekspresan gen persekitaran dalam organisma. Sokong jawapan anda dengan contoh yang bersesuaian.]*

(15 marks / 15 markah)

4. [a] Explain **TWO (2)** notable applications of CRISPR-Cas9 in crop improvement with examples.

*[Terangkan **DUA (2)** aplikasi ketara CRISPR-Cas9 dalam penambahbaikan tanaman dengan contoh.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Examine the continuous and discontinuous mechanisms of DNA replication.

[Telitikan mekanisme berterusan dan tidak berterusan dalam replikasi DNA.]

(15 marks / 15 markah)

5. [a] Distinguish between gene mutations and chromosome mutations based on their definitions, types, causes, and potential impacts on an organism.

[Bezakan antara mutasi gen dan mutasi kromosom berdasarkan definisi, jenis, punca, dan kesan potensi terhadap organisma.]

(10 marks / 10 markah)

- 5 -

- [b] Population called the founder generation - consisting of 2000 FF individuals, 2000 Ff individuals, and 6000 ff individuals is established on a remote island. Mating within this population occurs at random, the three genotypes are selectively neutral, and mutations occur at a negligible rate.
[Satu populasi yang dikenali sebagai generasi pengasas – terdiri dari 2000 individu FF, 2000 individu Ff dan 6000 individu ff yang tertubuh di pulau terpencil. Pembiakan dalam populasi ini berlaku secara rawak, ketiga-tiga genotip ini mempunyai pemilihan yang neutral dan mutasi berlaku dalam kadar yang boleh diabaikan.]

- [i] Calculate the frequencies of alleles F and f, and genotype frequencies in the founder generation.
[Hitung frekuensi alel F dan f serta frekuensi genotip dalam generasi pengasas.]

(6 marks / 6 markah)

- [ii] Determine if the founder generation is at Hardy-Weinberg equilibrium.
[Tentukan sama ada generasi pengasas ini berada dalam keseimbangan Hardy-Weinberg.]

(6 marks / 6 markah)

- [iii] Calculate the frequencies of the F and f alleles in the second generation (that is, the generation subsequent to the founder generation).
[Hitung frekuensi alel F dan f dalam generasi kedua (iaitu generasi selepas generasi pengasas).]

(3 marks / 3 markah)

- oooOooo -