



Final Examination
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

JIB434 – Biotechnology
[Bioteknologi]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **TWENTY ONE** printed pages before you begin the examination.

Answer **ALL** questions from **Section A**. Use the **OMR** sheet provided. The recommended time for this section is 60 minutes.

Answer **THREE (3)** questions from **Section B**. Marks for each subquestion in **Section B** is given. The recommended time for this section is 120 minutes. Use the answer booklet provided.

You may answer **either** in Bahasa Malaysia or English.

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

The whole question booklet must be returned to the invigilators at the end of the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA PULUH SATU** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

*Jawab **SEMUA** soalan daripada **Seksyen A**. Gunakan borang **OMR** yang diberikan. Cadangan masa untuk seksyen ini ialah 60 minit.*

*Jawab **TIGA (3)** soalan daripada **Seksyen B**. Markah untuk setiap subsoalan dalam **Seksyen B** diperlihatkan di penghujung subsoalan ini. Cadangan masa untuk seksyen ini ialah 120 minit. Gunakan buku jawapan yang diberikan.*

*Anda dibenarkan menjawab **sama ada** dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.*

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

Keseluruhan kertas soalan ini mesti diserahkan kepada pengawas peperiksaan pada akhir peperiksaan.

...2/-

- 2 -

SECTION A (40 marks).
SEKSYEN A (40 markah).

Answer **ALL** questions.

Jawab **SEMUA** soalan.

1. The enzyme used to join together two pieces of DNA fragments is called

- A. linkase
- B. ligase
- C. luciferase
- D. lipase

Enzim yang digunakan untuk menyambung dua serpihan DNA dipanggil

- A. *linkase*
- B. *ligase*
- C. *lusiferase*
- D. *lipase*

2. _____ unwinds the parental double helix of DNA

- A. Helicase
- B. Ligase
- C. Hexonuclease
- D. Topoisomerase

_____ *menguraikan DNA heliks ganda dua induk*

- A. *Helikase*
- B. *Ligase*
- C. *Heksonuklease*
- D. *Topoisomerase*

...3/-

- 3 -

3. A good plasmid cloning vector should have the following:

- i. multiple cloning site (MCS)
 - ii. miRNAs
 - iii. selectable marker
 - iv. DNA sequencing primers
- A. i, ii and iii
 - B. ii, iii and iv
 - C. i, iii and iv
 - D. All of the above

Vektor pengklonan plasmid yang baik perlu mengandungi yang berikut:

- i. tapak pengklonan berbilang (MCS)*
 - ii. miRNA*
 - iii. penanda boleh pilih*
 - iv. primer penjujukan DNA*
- A. i, ii dan iii*
 - B. ii, iii dan iv*
 - C. i, iii dan iv*
 - D. Semua di atas*

4. Which of these cloning vectors can carry the largest insert size?

- A. Bacterial artificial chromosome
- B. Yeast artificial chromosome
- C. Bacteriophage vectors
- D. Cosmid

Manakah antara vektor pengklonan ini yang boleh membawa saiz selitan yang terbesar?

- A. Kromosom tiruan bakteria*
- B. Kromosom tiruan yis*
- C. Vektor bakteriofaj*
- D. Kosmid*

...4/-

- 4 -

5. In nucleic acids, the free hydroxyl group is attached to the _____ carbon of the deoxyribose.

- A. 1'
B. 2'
C. 3'
D. 4'

Dalam asid nukleik, kumpulan hidroksil melekat pada karbon deoksiribosa

- A. 1'
B. 2'
C. 3'
D. 4'

6. Which of the following are **TRUE** regarding RNA molecule and its function in protein synthesis?

	Types of RNA	Functions
i	mRNA	It carries the genetic code from the nucleus to the cytoplasm
ii	rRNA	It copies information from one strand of DNA into protein
iii	rRNA	It catalyses the assembly of amino acids into protein chains
iv	tRNA	It transports amino acids to the ribosome

- A. i, ii and iv
B. i, iii and iv
C. ii, iii and iv
D. ii and iii

*Mana antara berikut **BENAR** berkenaan molekul RNA dan fungsinya dalam sintesis protein?*

	Jenis RNA	Fungsi
i	mRNA	la membawa kod genetik daripada nukleus kepada sitoplasma
ii	rRNA	la menyalin maklumat daripada satu jalur DNA kepada protein
iii	rRNA	la memangkin percantuman asid amino kepada rangkaian protein
iv	tRNA	la mengangkut asid amino kepada ribosom

- A. i, ii dan iv
B. i, iii dan iv
C. ii, iii dan iv
D. ii dan iii

...5/-

- 5 -

7. The first recombinant molecule expressed in bacteria for use in human was

- A. growth hormone
- B. interferon
- C. interleukin
- D. insulin

Molekul rekombinan pertama yang diekspres dalam bakteria untuk kegunaan manusia ialah

- A. *hormon pertumbuhan*
- B. *interferon*
- C. *interleukin*
- D. *insulin*

8. The Ti plasmid of *Agrobacter* normally causes “crown galls” or tumours in susceptible plants. This statement refers to

- A. chloroplast engineering
- B. antisense technology
- C. gene guns
- D. leaf fragment technique

Plasmid Ti pada Agrobakter kebiasaannya menyebabkan “puru silara” atau tumor pada tumbuhan rentan. Pernyataan ini merujuk kepada

- A. *kejuruteraan kloroplas*
- B. *teknologi antierti*
- C. *senapang gen*
- D. *teknik serpihan daun*

9. When a plant is injured, a mass of cells known as _____ may grow over the site of the wound

- A. callus
- B. protoplast
- C. bud
- D. leaf

Sekelompok sel yang dinamakan sebagai _____ akan tumbuh di kawasan yang tercedera pada tumbuhan

- A. *kalus*
- B. *protoplasma*
- C. *tunas*
- D. *daun*

...6/-

- 6 -

10. Figure 1 refers to the crystalline protein (product of *Cry* gene) that can kill insect pests. The *Cry* gene can be found in _____

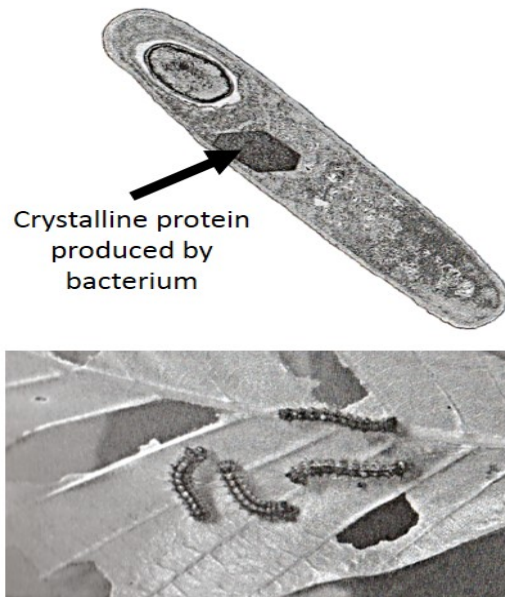


Figure 1/ Rajah 1

- A. *Bactoderma thermophilus*
- B. *Brucella typhi*
- C. *Borrelia typhimurium*
- D. *Bacillus thuringiensis*

Rajah 1 merujuk kepada protein kristal (produk gen Cry) yang boleh membunuh serangga perosak. Gen Cry boleh didapati dalam _____

- A. Bactoderma thermophilus
- B. Brucella typhi
- C. Borrelia typhimurium
- D. Bacillus thuringiensis

- 7 -

11. Edible vaccines against hepatitis B have been successfully developed in

- i. apple
 - ii. orange
 - iii. banana
 - iv. tomato
-
- A. i and ii
 - B. ii and iii
 - C. iii and iv
 - D. i and iv

Vaksin boleh dimakan menentang hepatitis B telah berjaya dibangunkan dalam

- i. epal*
 - ii. limau*
 - iii. pisang*
 - iv. tomato*
-
- A. i dan ii*
 - B. ii dan iii*
 - C. iii dan iv*
 - D. i dan iv*

12. Plant transgenesis can be performed by transforming plants using

- i. protoplast fusion
 - ii. *Agrobacterium tumifaciens*
 - iii. gene gun
 - iv. *Escherichia coli*
-
- A. i, ii and iii
 - B. i, iii and iv
 - C. ii, iii and iv
 - D. All of the above

Transgenesis tumbuhan boleh dilakukan dengan mentransformasi tumbuhan menggunakan

- i. taupan protoplasma*
 - ii. Agrobacterium tumifaciens*
 - iii. senapang gen*
 - iv. Escherichia coli*
-
- A. i, ii dan iii*
 - B. i, iii dan iv*
 - C. ii, iii dan iv*
 - D. Semua di atas*

...8/-

- 8 -

13. According to Chargaff's rule, the following proportion exists in DNA

- A. $C = G$
- B. $C \geq T$
- C. $C \geq G$
- D. $C = T$

Mengikut peraturan Chargaff, nisbah yang berikut wujud dalam DNA

- A. $C = G$
- B. $C \geq T$
- C. $C \geq G$
- D. $C = T$

14. An example of an important gene product from aquatic organisms that has beneficial applications is the green fluorescent protein (GFP). The GFP gene was first isolated from

- A. *Stichaster australis*
- B. *Plectropomus pessuliferus*
- C. *Aequorea victoria*
- D. *Clarias batrachus*

Satu contoh produk gen penting daripada organisma akuatik yang mempunyai aplikasi bermanfaat ialah protein pendarfluor hijau (GFP). Gen GFP mula dipencil daripada

- A. Stichaster australis
- B. Plectropomus pessuliferus
- C. Aequorea victoria
- D. Clarias batrachus

15. Hybridomas can produce monoclonal antibodies for the treatment of various human diseases. The hybridoma is a result of the fusion between spleen cells and

- A. haematopoietic stem cells
- B. myeloma cells
- C. T lymphocytes
- D. B lymphocytes

Hibridoma boleh menghasilkan antibodi monoklon untuk rawatan pelbagai penyakit manusia. Hibridoma tersebut dihasilkan oleh cantuman antara sel limpa dengan

- A. sel induk haematopoetik
- B. sel mieloma
- C. limfosit T
- D. limfosit B

...9/-

- 9 -

16. Mechanisms of antibody action against foreign materials include

- i. agglutination
- ii. opsonisation
- iii. neutralisation
- iv. ferroptosis

- A. i, ii and iii
- B. i, ii and iv
- C. i, iii and iv
- D. ii, iii and iv

Mekanisme tindakan antibodi melawan bendasing termasuklah

- i. pengaglutinan*
- ii. pengopsoninan*
- iii. peneutralan*
- iv. ferroptosis*

- A. i, ii dan iii*
- B. i, ii dan iv*
- C. i, iii dan iv*
- D. ii, iii dan iv*

- 10 -

17. Figure 2 shows Zebrafish which is commonly used as a model in animal research because

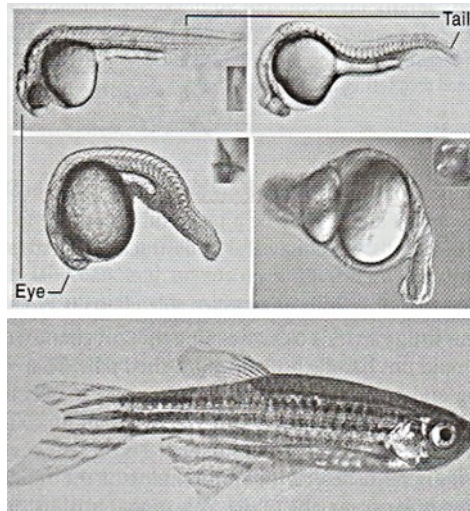


Figure 2/ Rajah 2

- A. the cardiovascular system is similar to humans
- B. the rapid growth of an easily visible embryo inside the Zebrafish's egg
- C. Zebrafish shares humans' vulnerability to the viruses
- D. approval for animal ethics is not required for experimental purposes

Rajah 2 menunjukkan Zebrafish yang sering digunakan sebagai model dalam kajian haiwan kerana

- A. *sistem kardiovaskular sama seperti manusia*
- B. *perkembangan embrio yang pantas dan boleh dilihat di dalam telur Zebrafish*
- C. *Zebrafish mempunyai kerentanan terhadap virus sama seperti manusia*
- D. *Kelulusan etika haiwan tidak diperlukan untuk tujuan eksperimen*

18. A part of nucleic acid used to find a gene by fluorescence *in situ* hybridisation (FISH) is called

- A. vector
- B. clone
- C. probe
- D. cybrid

Bahagian daripada asid nukleik digunakan untuk mencari gen melalui penghibridan in situ pendarfluor (FISH) dikenali sebagai

- A. vektor
- B. klon
- C. prob
- D. sibrid

...11/-

- 11 -

19. The 3-D structure of a protein can be determined by

- A. fluorescence microscopy
- B. x-ray crystallography
- C. high performance liquid chromatography
- D. flow cytometry

Struktur 3D protein boleh ditentukan melalui

- A. *mikroskop pendarfluor*
- B. *kristalografi sinar-x*
- C. *kromatografi cecair berprestasi tinggi*
- D. *sitometri aliran*

20. Protein sequencing is used to determine the _____ structure of proteins

- A. primary
- B. secondary
- C. tertiary
- D. quaternary

Jujukan protein digunakan untuk menentukan struktur protein _____

- A. *primer*
- B. *sekunder*
- C. *tertier*
- D. *kuaterner*

21. Technique that is **NOT INVOLVED** in the DNA paternity testing is

- A. Comparative Genomic Hybridisation (CGH)
- B. Mitochondrial DNA analysis
- C. Polymerase Chain Reaction (PCR)
- D. Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP)

*Teknik yang **TIDAK TERLIBAT** dalam ujikaji paterniti adalah*

- A. *Perbandingan Penghibridan Genomik (CGH)*
- B. *Analisa DNA mitokondria*
- C. *Tindak Balas Rantai Polimerase (PCR)*
- D. *Polimorfisme panjang fragmen pembatas (RFLP)*

- 12 -

22. Figure 3 refers to a _____ technique

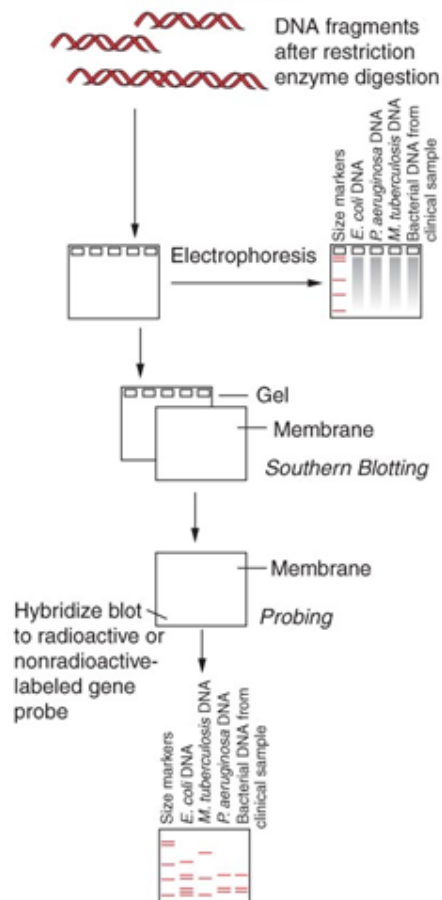


Figure 3/ Rajah 3

- A. PCR
- B. RFLP
- C. CGH
- D. Dot Blot

Rajah 3 merujuk kepada teknik

- A. PCR
- B. RFLP
- C. CGH
- D. Dot Blot

...13/-

- 13 -

23. Allele-specific oligonucleotide analysis is used for the detection of

- A. gene duplication
- B. single nucleotide changes
- C. frameshift mutation
- D. chromosome translocation

Analisis oligonukleotida khusus alel digunakan untuk mengesan

- A. *penduaan gen*
- B. *perubahan nukleotida tunggal*
- C. *mutasi anjakan rangka*
- D. *translokasi kromosom*

24. Short tandem repeat is used in

- A. gene therapy
- B. cell therapy
- C. DNA fingerprinting
- D. CGH

Ulangan tandem pendek digunakan dalam

- A. *terapi gen*
- B. *terapi sel*
- C. *pencapjarian DNA*
- D. *CGH*

25. Variable number tandem repeats consist of

- A. non-repetitive non-coding DNA
- B. non-repetitive coding DNA
- C. repetitive non-coding DNA
- D. repetitive coding DNA

Ulangan tandem bilangan berubah terdiri daripada

- A. *DNA bukan pengekodan tidak berulang*
- B. *DNA pengekodan tidak berulang*
- C. *DNA bukan pengekodan berulang*
- D. *DNA pengekodan berulang*

- 14 -

26. Bioaugmentation is used to decontaminate contaminants in

- i. sediment
 - ii. soil
 - iii. groundwater
 - iv. sludges
-
- A. i and ii
 - B. i, ii and iii
 - C. ii, iii and iv
 - D. All of the above

Bioaugmentasi digunakan untuk menyahcemar kontaminat dalam

- i. mendapan*
 - ii. tanah*
 - iii. air bawah tanah*
 - iv. kumbahan*
-
- A. i dan ii*
 - B. i, ii dan iii*
 - C. ii, iii dan iv*
 - D. Semua di atas*

27. Fertilizer used to stimulate the growth of bacteria during biostimulation process contains

- i. hydrogen
 - ii. carbon
 - iii. phosphorus
 - iv. nitrogen
-
- A. i and ii
 - B. i, ii and iii
 - C. ii, iii and iv
 - D. All of the above

Baja yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan bakteria semasa proses biostimulasi mengandungi

- i. hidrogen*
 - ii. karbon*
 - iii. fosforus*
 - iv. nitrogen*
-
- A. i dan ii*
 - B. i, ii dan iii*
 - C. ii, iii dan iv*
 - D. Semua di atas*

...15/-

- 15 -

28. Biostimulation is a process of

- A. removing bacteria from the contaminated sea water
- B. decreasing the growth of indigeneous microorganisms
- C. increasing the amount of oxygen in the contaminated environment
- D. adding nutrient in the contaminated environment

Biostimulasi adalah proses

- A. *mengeluarkan bakteri daripada air laut yang tercemar*
- B. *mengurangkan pertumbuhan mikroorganisma asli*
- C. *meningkatkan tahap oksigen dalam persekitaran tercemar*
- D. *menambahkan nutrisi dalam persekitaran tercemar*

29. Identification of potential biomarker for diagnosis of diseases is performed using

- A. mitochondrial DNA analysis
- B. FISH
- C. microarray
- D. RFLP

Pengecaman biopenanda yang berpotensi untuk diagnosis penyakit dilakukan menggunakan

- A. *analisa DNA mitokondria*
- B. *FISH*
- C. *mikrotatasusunan*
- D. *RFLP*

30. The first human gene therapy was performed to treat

- A. cystic fibrosis
- B. severe combined immunodeficiency
- C. thalassemia
- D. lupus erythematosus

Terapi gen manusia yang pertama telah dilakukan untuk merawat

- A. *sistik fibrosis*
- B. *keimunokurangan bercampur teruk*
- C. *talasemia*
- D. *lupus eritematosus*

- 16 -

31. *Ex vivo* gene therapy involves injection of _____ into the patient body

- A. normal cells to replace diseased cells
- B. normal gene to replace diseased gene
- C. genetically modified gene
- D. genetically modified cells

Terapi gen ex vivo melibatkan suntikan _____ ke dalam badan pesakit

- A. *sel normal untuk menggantikan sel berpenyakit*
- B. *gen normal untuk menggantikan gen berpenyakit*
- C. *gen teraruh genetik*
- D. *sel teraruh genetik*

32. The molecule that indicates normal or abnormal process, and a sign of an underlying disease is called

- A. biosensor
- B. bioreactor
- C. biomarker
- D. biocapsule

Molekul yang menunjukkan proses normal atau luar biasa, dan penunjuk kepada penyakit tersembunyi dipanggil

- A. *biopenderia*
- B. *bioreaktor*
- C. *biopenanda*
- D. *biokapsul*

- 17 -

33. Induced pluripotent stem cells (iPSCs) are derived from

- i. blood cells
 - ii. embryonic stem cells (ESCs)
 - iii. bone marrow
 - iv. skin cells
- A. i and ii
 - B. i, ii, and iv
 - C. i, iii, and iv
 - D. All of the above

Sel induk pluripoten teraruh (iPSCs) diterbitkan daripada

- i. sel darah*
 - ii. sel induk embrio (ESCs)*
 - iii. sum-sum tulang*
 - iv. sel kulit*
- A. i dan ii*
 - B. i, ii, dan iv*
 - C. i, iii, dan iv*
 - D. Semua di atas*

34. Genetic engineering technique is used to generate

- i. iPSCs
 - ii. ESCs
 - iii. cell lines
 - iv. somatic cells
- A. i only
 - B. i and ii
 - C. i, ii, and iii
 - D. All of the above

Teknik kejuruteraan genetik diguna untuk menghasilkan

- i. iPSCs*
 - ii. ESCs*
 - iii. titisan sel*
 - iv. sel soma*
- A. i sahaja*
 - B. i dan ii*
 - C. i, ii, dan iii*
 - D. Semua di atas*

- 18 -

35. Mesenchymal stem cells are able to

- A. produce antibodies to combat infections
- B. replace the reproductive cells in the human body
- C. repair damaged cells in heart
- D. inhibit cancer cells from proliferating

Sel induk mesenkima berkeupayaan untuk

- A. menghasilkan antibodi untuk melawan jangkitan
- B. menggantikan sel pembiakan dalam badan manusia
- C. membaiki sel rosak dalam jantung
- D. merencat sel kanser daripada berkembang biak

36. Knockout mouse

- A. is more agile than wild-type mouse
- B. has a specific gene disrupted
- C. has more chromosomes than wild-type mouse
- D. involves insertion of target gene

Mencit "knockout"

- A. lebih tangkas daripada mencit jenis liar
- B. mempunyai gen tertentu yang pincang
- C. mempunyai lebih kromosom daripada mencit jenis liar
- D. melibatkan selitan gen sasaran

37. GFP protein is used to

- i. study gene expression
- ii. track cells differentiation
- iii. monitor tumour formation in mouse
- iv. treat cancer patient

- A. i and ii
- B. i, ii and iii
- C. ii, iii and iv
- D. All of the above

GFP hijau digunakan untuk

- i. mempelajari pengekspresan gen
- ii. mengesan pembezaan sel
- iii. memantau pembentukan tumor di dalam mencit
- iv. merawat pesakit kanser

- A. i dan ii
- B. i, ii dan iii
- C. ii, iii dan iv
- D. Semua di atas

...19/-

- 19 -

38. The genetically engineered bacteria used to protect crops from frost is a strain of

A. *Pseudomonas aeruginosa*
B. *Trichoderma viride*
C. *Pseudomonas syringae*
D. *Thermus brockianus*

Bakteria dijurutera genetik yang diguna untuk melindungi tanaman daripada ibun ialah strain

A. *Pseudomonas aeruginosa*
B. *Trichoderma viride*
C. *Pseudomonas syringae*
D. *Thermus brockianus*

39. The area of study that deals with the implications of biotechnological applications in medicine is called

A. biotechnology
B. bioimplication
C. bioethics
D. biomedicine

Bidang pengajian yang berurusan dengan implikasi aplikasi bioteknologi dalam perubatan dipanggil

A. *bioteknologi*
B. *bioimplikasi*
C. *bioetika*
D. *bioperubatan*

- 20 -

40. Biotechnology patent is awarded to idea or item that meets the following criteria

- i. high market value
- ii. easy to produce
- iii. novel
- iv. useful

- A. i, ii and iii
- B. i, iii and iv
- C. iii and iv
- D. All of the above

Paten bioteknologi dianugerahkan kepada idea atau barangan yang memenuhi kriteria berikut

- i. nilai pasaran yang tinggi*
- ii. mudah untuk dihasilkan*
- iii. novel*
- iv. berguna*

- A. i, ii dan iii*
- B. i, iii dan iv*
- C. iii dan iv*
- D. Semua di atas*

SECTION B (60 marks).
SEKSYEN B (60 markah).

Answer **THREE (3)** questions.
*Jawab **TIGA (3)** soalan.*

1. With the aid of diagram, describe the stages of protein synthesis in eukaryotes.
Dengan bantuan gambar rajah, terangkan peringkat sintesis protein dalam eukariot.

(20 marks/markah)

2. Outline an experiment to generate a hybrid plant.
Pelan rangka eksperimen untuk menghasilkan tumbuhan hibrid.

(20 marks/markah)

3. With the aid of diagram, discuss on the bioremediation strategies to clean up contaminated soil.
Dengan bantuan gambar rajah, bincangkan strategi bioremediasi untuk membersihkan tanah yang tercemar.

(20 marks/markah)

4. Discuss the potential applications of aquatic biotechnology in medical field.
Bincangkan potensi aplikasi bioteknologi akuatik dalam bidang perubatan.

(20 marks/markah)