**PRAKATA**

Alhamdulilllah, Terima kasih kepada rakan-rakan guru dan team sumberpendidikan kerana menyediakan RPT 2023/2024 untuk kegunaan guru-guru di Malaysia.  
Muaturun Percuma… **\*\*DILARANG UNTUK MENGAMBIL SEBARANG BENTUK DAN JENIS KEUNTUNGAN DARIPADA PIHAK KAMI DAN WEB INI SAMA ADA SECARA LANGSUNG ATAU TIDAK LANGSUNG.\*\***



**RANCANGAN PENGAJARAN TAHUNAN**

**BIOLOGI TINGKATAN 5**

**2023/2024**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MINGGU | STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | CATATAN |
| MINGGU 1  KUMPULAN A  19 Mac – 23 Mac 2024  KUMPULAN B  20 Mac – 24 Mac 2024 | 16.1 Organisasi Tisu Tumbuhan | 16.1.1 Berkomunikasi tentang jenis tisu tumbuhan dan fungsi utamanya. | Nota: Jenis tisu:  (i) tisu meristem. (ii) tisu kekal.  - epidermis - asas - vaskular  Cadangan aktiviti:  Mengumpul maklumat dan membentangkan dapatan tentang kegunaan tisu tumbuhan dalam kehidupan seharian. |
| MINGGU 2  KUMPULAN A  26 Mac – 30 Mac 2023  KUMPULAN B  27 Mac – 31 Mac 2023 | 6.2 Tisu Meristem dan Pertumbuhan | **16.2.1 Mengenal pasti jenis dan bahagia dan tisu yang terlibat dalam pertumbuhan.**  **16.2.2 Menghuraikan kedudukan zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon pembezaan sel dalam pucuk dan akar.**  **6.2.3 Mengenal pasti zon pembahagian sel, zon pemanjangan sel dan zon**  **pembezaan sel dalam radikel anak benih.** | **Cadangan aktiviti:**  **Menyediakan slaid mikroskop: (i) zon pembahagian sel. (ii) zon pemanjangan sel. (iii) zon pembezaan sel.**  **Cadangan aktiviti:**  **Mengumpul maklumat kepentingan pertumbuhan primer dari segi ketinggian, sokongan dan pengangkutan dan keperluan pertumbuhan sekunder untuk menambahkan sokongan dan pengangkutan.**  **Mengumpul maklumat tentang jenis tumbuhan monokotiledon yang mengalami pertumbuhan sekunder anomali dan membentangkan hasil kajian.**  **Cadangan aktiviti:**  **Mengumpul maklumat tentang jenis dan kegunaan kayu balak di Malaysia dari agensi seperti:**  **(i) Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia/ Sabah/ Sarawak.**  **(ii) Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia (MTIB).** |
| MINGGU 3  KUMPULAN A  2 April – 6 April 2023  KUMPULAN B  3 April – 7 April 2023 |  | **16.2.4 Memerihalkan jenis pertumbuhan: (i) primer.**  **(ii) sekunder.**  **16.2.5 Mewajarkan kepentingan pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder.**  **16.2.6 Membanding dan membezakan antara pertumbuhan primer dengan pertumbuhan sekunder dalam tumbuhan eudikot.**  **16.2.7 Menilai kepentingan tumbuhan yang mengalami pertumbuhan sekunder dari segi ekonomi.** |
| MINGGU 4  KUMPULAN A  9 April – 13 April 2023  KUMPULAN B  10 April – 14 April 2023 | 16.3 Lengkung Pertumbuhan | 16.3.1 Memerihalkan jenis tumbuhan berdasarkan kitar hidup.  **16.3.2 Mencerakinkan lengkung pertumbuhan: (i) tumbuhan semusim.**  **(ii) tumbuhan dwimusim. (iii) tumbuhan saka.**  **16.3.3 Mengeksperimen untuk mengkaji lengkung pertumbuhan dalam**  **tumbuhan.** |  |
| MINGGU 5  KUMPULAN A  16 April – 20 April  KUMPULAN B  17 April – 21 April | 17.1 Struktur Daun | **17.1.1 Memerihalkan struktur luar daun: (i) lamina.**  **(ii) petiol.**  **17.1.2 Mengenal pasti struktur dalaman lamina daun:**  **i) epidermis atas.**  **(ii) mesofil palisad.**  **(iii) mesofil berspan.**  **(iv) epidermis bawah.**  **(v) berkas vaskular.** |  |
| KUMPULAN A  23 April – 27 April 2023  KUMPULAN B  24 April – 28 April 2023 | **Cuti Pertengahan Penggal 1** |  |  |
| MINGGU 6  KUMPULAN A  30 April – 4 Mei 2023  KUMPULAN B  1 Mei – 5 Mei 2023 | 17.2 Organ Utama Pertukaran Gas | 17.2.1 Mewajarkan keperluan pertukaran gas dalam tumbuhan  **17.2.2 Menjelaskan mekanisme pembukaan dan penutupan stoma**  **berdasarkan:**  **(i) pengambilan ion kalium. (ii) perubahan kepekatan**  **sukrosa.**  **17.2.3 Mengeksperimen untuk membandingkan taburan stoma**  **17.2.4**  **pada epidermis atas dan epidermis bawah daun monokotiledon dan daun eudikot.**  **Meramalkan kesan kekurangan air dalam tumbuhan terhadap pembukaan dan penutupan stoma.** |  |
| MINGGU 7  KUMPULAN A  7 Mei – 11 Mei 2023  KUMPULAN B  8 Mei – 12 Mei 2023 | 17.3 Organ Utama Transpirasi | **17.3.1 Mewajarkan keperluan transpirasi dalam tumbuhan.**  **17.3.2 Memerihalkan faktor persekitaran yang mempengaruhi kadar**  **transpirasi:**  **(i) keamatan cahaya.**  **(ii) suhu.**  **(iii) pergerakan udara.**  **(iv) kelembapan relatif udara.**  **17.3.3 Mengeksperimen untuk mengkaji kesan faktor persekitaran terhadap**  **kadar transpirasi dengan menggunakan potometer.** |  |
| MINGGU 8  KUMPULAN A  14 Mei – 18 Mei 2023  KUMPULAN B  15 Mei – 19 Mei 2023 | 17.4 Organ Utama Fotosintesis | **17.4.1 Mewajarkan keperluan fotosintesis dalam tumbuhan.**  **17.4.2 Menghubung kait penyesuaian struktur dalaman daun dengan**  **fotosintesis.**  **17.4.3 Mengenal pasti struktur kloroplas: (i) granum.**  **(ii) tilakoid. (iii) stroma.**  **17.4.4 Menghubung kait tindak balas bersandarkan cahaya dan tindak balas tidak bersandarkan cahaya**  **Cadangan aktiviti:**  **Perbincangan dalam kumpulan dan membuat persembahan multimedia tentang sejarah ringkas penemuan fotosintesis.**  **Menjalankan kajian penyesuaian tumbuhan untuk mengoptimumkan fotosintesis:**  **(i) susunan mozek daun. (ii) orientasi daun eudikot.**  **Menjalankan penyiasatan untuk mengasingkan pigmen fotosintesis dalam daun dengan menggunakan kromatografi kertas. dalam fotosintesis.**  **17.4.5 Menulis persamaan kimia bagi mewakili proses fotosintesis.**  **17.4.6 Membanding dan membezakan antara tindak balas bersandarkan cahaya dengan tindak balas tidak**  **bersandarkan cahaya dalam fotosintesis.**  **17.4.7 Menerangkan faktor persekitaran yang mempengaruhi kadar**  **fotosintesis:**  **(i) keamatan cahaya.**  **(ii) suhu.**  **(iii) kepekatan karbon dioksida.**  **17.4.8 Mengeksperimen untuk mengkaji kesan faktor persekitaran terhadap**  **kadar fotosintesis.**  **17.4.9 Menganalisis kesan perubahan keamatan cahaya dan warna**  **cahaya terhadap kadar fotosintesis** |  |
| MINGGU 9  KUMPULAN A  21 Mei – 25 Mei 2023  KUMPULAN B  22 Mei – 26 Mei 2023 | **17.5 Titik Pampasan** | **17.5.1 Memerihalkan titik pampasan.**  **17.5.2 Membanding dan membezakan antara fotosintesis dengan respirasi**  **sel dalam tumbuhan.**  **17.5.3 Menganalisis keamatan cahaya dan pencapaian titik pampasan**  **dengan menggunakan graf.**  **17.5.4 Meramalkan kesan kadar fotosintesis dan kadar respirasi sel**  **yang kekal pada titik pampasan terhadap pertumbuhan dalam tumbuhan.** |  |
| KUMPULAN A  28 Mei – 1 Jun 2023  KUMPULAN B  29 Mei – 2 Jun 2023 | **Cuti Penggal 1** |  |  |
| MINGGU 10  KUMPULAN A  4 Jun – 8 Jun 2023  KUMPULAN B  5 Jun – 9 Jun 2023 | 18.1 Nutrien Tak Organik Utama | **18.1.1 Mengenal pasti makronutrien dan mikronutrien yang diperlukan oleh**  **tumbuhan.**  **18.1.2 Mewajarkan kepentingan makronutrien dan mikronutrien dalam tumbuhan.** |  |
| MINGGU 11  KUMPULAN A  11 Jun – 15 Jun 2023  KUMPULAN B  12 Jun – 16 Jun 2023 | **Cuti Penggal 1** |  |  |
| MINGGU 12  KUMPULAN A  18 – 22 Jun 2023  KUMPULAN B  19 – 23 Jun 2023 | **18.2 Organ Pengambilan Air dan Garam Mineral**  18.3 Kepelbagaian dalam Nutrisi Tumbuhan | **18.2.1 Memerihalkan struktur akar dalam pengambilan air dan garam mineral.**  **18.2.2 Mewajarkan penyesuaian akar untuk pengambilan air dan garam mineral.**  **18.3.1 Menerangkan penyesuaian nutrisi dalam tumbuhan.** |  |
| MINGGU 13  KUMPULAN A  25 Jun – 29 Jun 2023  KUMPULAN B  26 Jun – 30 Jun 2023 | **19.1 Tisu Vaskular** | **19.1.1 Mewajarkan keperluan pengangkutan dalam tumbuhan.**  **19.1.2 Menghubung kait penyesuaian struktur salur xilem dan trakeid**  **dengan pengangkutan air dan garam mineral.**  **19.1.3 Menghubung kait penyesuaian struktur tiub tapis dan sel rakan**  **dengan pengangkutan bahan organik** |  |
| MINGGU 14  KUMPULAN A  2 Julai – 6 Julai 2023  KUMPULAN B  3 Julai – 7 Julai 2023 | 19.2 Pengangkutan Air dan Garam Mineral | 19.2.1 Menghuraikan faktor yang yang terlibat dalam laluan air dan garam mineral dari tanih ke daun:  (i) tekanan akar. (ii) tindakan kapilari. (iii) tarikan transpirasi.  **19.2.2 Menerangkan gutasi dalam tumbuhan.**  **19.2.3 Membanding dan membezakan antara gutasi dengan transpirasi**  **dalam tumbuhan.**  **19.2.4 Meramalkan keadaan tumbuhan yang tidak menjalankan transpirasi dan**  **gutasi.** |  |
| MINGGU 15  KUMPULAN A  9 Julai – 13 Julai 2023  KUMPULAN B  10 Julai – 14 Julai 2023 | 19.3 Translokasi | **19.3.1 Mendefinisikan translokasi.**  **19.3.2 Mewajarkan keperluan translokasi dalam tumbuhan.**  **19.3.3 Memerihalkan laluan translokasi dalam tumbuhan.** |  |
| MINGGU 16  KUMPULAN A  16 Julai – 20 Julai 2023  KUMPULAN B  17 Julai – 21 Julai 2023 | **19.4 Fitoremediasi** | **19.4.1 Mendefinisikan fitoremediasi.**  **19.4.2 Menerangkan penggunaan fitoremediasi dalam kehidupan.**  **19.4.3 Mengeksperimen untuk mengkaji keberkesanan tumbuhan fitoremediasi dalam pengawalan:**  **(i) pencemaran air. (ii) pencemaran tanih.** |  |
| MINGGU 17  KUMPULAN A  23 Julai – 27 Julai 2023  KUMPULAN B  24 Julai – 28 Julai 2023 | 20.1 Jenis Gerak Balas  **20.2 Fitohormon** | **20.1.1 Memerihalkan jenis gerak balas tumbuhan:**  **(i) tropisme. (ii) nasti.**  **20.2.1 Memerihalkan fitohormon.**  **20.2.2 Menyatakan fungsi fitohormon: (i) auksin.**  **(ii) giberelin. (iii) sitokinin. (iv) asid absisik. (v) etilena.** |  |
| MINGGU 18  KUMPULAN A  30 Julai – 3 Ogos 2023  KUMPULAN B  31 Julai – 4 Ogos 2023 | **20.3 Aplikasi Fitohormon dalam Pertanian** | **20.2.3 Membuat inferens tentang kesan auksin terhadap gerak balas**  **pertumbuhan.**  **20.2.4 Menerangkan peranan auksin dalam gerak balas tumbuhan.**  **(i) fototropisme. (ii) geotropisme.**  **20.3.1 Mewajarkan penggunaan fitohormon dalam pertanian.**  **20.3.2 Mengeksperimen untuk membandingkan kesan pemasakan**  **buah dengan kehadiran fitohormon.** |  |
| MINGGU 19  KUMPULAN A  6 Ogos – 10 Ogos 2023  KUMPULAN B  7 Ogos – 11 Ogos 2023 | **21.1 Struktur Bunga**  **21.2 Pembentukan Debunga dan Pundi Embrio** | **21.1.1 Mengenal pasti struktur bunga.**  **21.1.2 Membanding dan membezakan struktur jantan dengan struktur betina dalam bunga.**  **21.2.1 Menghuraikan pembentukan debunga di dalam anter.**  **21.2.2 Menghuraikan pembentukan pundi embrio di dalam ovul.** |  |
| MINGGU 20  KUMPULAN A  13 Ogos – 17 Ogos 2023  KUMPULAN B  14 Ogos – 18 Ogos 2023 | **21.3 Pendebungaan dan Persenyawaan** | **21.3.1 Memerihalkan pendebungaan.**  **21.3.2 Menghuraikan pembentukan tiub debunga dan pembentukan gamet jantan.**  **21.3.3 Menerangkan persenyawaan ganda dua dalam pembentukan zigot diploid dan pembentukan nukleus triploid.**  **21.3.4 Mewajarkan kepentingan persenyawaan ganda dua dalam**  **kemandirian tumbuhan berbunga.** |  |
| MINGGU 21  KUMPULAN A  20 Ogos – 24 Ogos 2023  KUMPULAN B  21 Ogos – 25 Ogos 2023 |  |  |  |
| KUMPULAN A  27 Ogos – 31 Ogos 2023  KUMPULAN B  28 Ogos – 1 Sept 2023 | **Cuti Penggal 2** |  |  |
| MINGGU 22  KUMPULAN A  3 Sept – 7 Sept 2023  KUMPULAN B  4 Sept – 8 Sept 2023 | **21.4 Perkembangan Biji Benih dan Buah**  **21.5 Kepentingan Biji Benih untuk Kemandirian** | **21.4.1 Menghuraikan persenyawaan ganda dua dengan perkembangan biji benih dan buah.**  **21.4.2 Menghubung kait struktur biji benih dengan ovul.**  **21.4.3 Menghubung kait struktur buah dengan ovari.**  **21.5.1 Mewajarkan kepentingan biji benih untuk kemandirian tumbuhan.** |  |
| MINGGU 23  KUMPULAN A  10 Sept – 14 Sept 2023  KUMPULAN B  11 Sept – 15 Sept 2023 | **22.1 Penyesuaian Tumbuhan** | **22.1.1 Mengelaskan tumbuhan berdasarkan habita**  **22.1.2 Menerangkan ciri penyesuaian hidrofit, halofit dan xerofit dari aspek:**  **(i) pengambilan air dan garam mineral.**  **(ii) pertukaran gas.**  **(iii) sokongan.**  **(iv) fotosintesis.** |  |
| MINGGU 24  KUMPULAN A  17 Sept – 21 Sept 2023  KUMPULAN B  18 Sept – 22 Sept 2023 | **23.1 Sistem Pengelasan dan Penamaan Organisma** | **23.1.1 Menerangkan keperluan sistem pengelasan dan penamaan**  **organisma.**  **23.1.2 Memerihalkan pengelasan organisma secara heirarki dalam**  **enam alam:**  **(i) Archaebacteria. (ii) Eubacteria.**  **(iii) Protista.**  **(iv) Fungi.**  **(v) Plantae.**  **(vi) Animalia.**  **23.1.3 Memerihalkan ciri utama organisma dalam setiap alam.**  **23.1.4 Memerihalkan penamaan organisma mengikut Sistem Penamaan**  **Binomial.**  **23.1.5 Membina kekunci dikotomi untuk mengelaskan organisma** |  |
| MINGGU 25  KUMPULAN A  24 Sept – 28 Sept 2023  KUMPULAN B  25 Sept – 29 Sept 2023 | **23.2 Biodiversiti** | **23.2.1 Mensintesiskan konsep biodiversiti berdasarkan diversiti:**     1. **ekosistem. (ii) spesies. (iii) genetic**   **23.2.2 Memerihalkan maksud pokok filogeni.**  **23.2.3 Mewajarkan kepentingan biodiversiti terhadap alam sekitar dan manusia.** |  |
| MINGGU 26  KUMPULAN A  1 Oktober – 5 Oktober 2023  KUMPULAN B  2 Oktober – 6 Oktober 2023 | 23.3 Mikroorganisma dan Virus | **23.3.1 Mengenal pasti ciri utama mikroorganisma dan virus:**  **(i) bakteria. (ii) protozoa. (iii) alga.**  **(iv) kulat.**  **(v) virus.**  **23.3.2 Memerihalkan peranan mikroorganisma dalam kitar nitrogen.**  **Cadangan aktiviti:**  **Membahaskan status virus sebagai benda bukan hidup.**  **Menyedia dan memerhati slaid mikoskop bakteria (yogurt), kulat (yis) dan alga (spirogyra).**  **Cadangan aktiviti:**  **Menjalankan aktiviti untuk mengkaji kesan bakteria pengikat nitrogen dalam tumbuhan.**  **23.3.3 Memerihalkan peranan mikroorganisma sebagai:**  **(i) pengeluar. (ii) pengurai. (iii) simbion. (iv) parasit.**  **23.3.4 Mendefinisikan istilah:**  **(i) patogen.**  **(ii) vektor.**  **23.3.5 Memerihalkan kesan patogen terhadap kesihatan manusia.** |  |
| MINGGU 27  KUMPULAN A  8 Oktober – 12 Oktober 2023  KUMPULAN B  9 Oktober – 13 Oktober 2023 | 24.1 Komuniti dan Ekosistem | **24.1.1 Mendefinisikan: (i) spesies.**  **(ii) populasi. (iii) komuniti. (iv) habitat. (v) nic.**  **(vi) ekosistem.**  **24.1.2 Mengenal pasti komponen biosis dan komponen abiosis dalam ekosistem.**  **24.1.3 Memerihalkan nutrisi autotrof dan nutrisi heterotrof.**  **24.1.4 Berkomunikasi tentang komponen biosis mengikut aras trof.**  **24.1.5 Memerihalkan pengaliran tenaga dalam rantai makanan.**  **24.1.6 Memerihalkan piramid ekologi:**  **(i) piramid bilangan.**  **(ii) piramid biojisim. (iii) piramid tenaga.**  **24.1.7 Mencerakinkan jenis interaksi antara komponen biosis:**  **(i) parasitisme. (ii) komensalisme. (iii) mutualisme. (iv) saprofitisme. (v) persaingan. (vi) pemangsaan.**  **24.1.9 Menerangkan ekosistem paya bakau dari aspek:**  **(i) komponen biosis.**  **(ii) komponen abiosis.**  **(iii) penyesuaian pokok bakau.**  **(iv) pengkolonian dan sesaran.**  **(v) kepentingan ekosistem paya**  **bakau.** |  |
| MINGGU 28  KUMPULAN A  15 Oktober – 19 Oktober 2023  KUMPULAN B  16 Oktober – 20 Oktober 2023 | 24.2 Ekologi Populasi | **24.2.1 Menghuraikan faktor yang mempengaruhi taburan populasi.**  **24.2.2 Menganalisis data untuk menganggarkan saiz populasi**  **organisma yang menggunakan:**  **(i) teknik persampelan kuadrat. (ii) teknik tangkap-tanda-lepas-**  **tangkap semula.** |  |
| MINGGU 29  KUMPULAN A  22 Oktober – 26 Oktober 2023  KUMPULAN B  23 Oktober – 27 Oktober 2023 | 25.1 Ancaman Alam Sekitar | **25.1.1 Menghuraikan maksud kelestarian alam sekitar.**  **25.1.2 Menganalisis ancaman alam sekitar:**  **(i) perubahan iklim.**  **(ii) penyahutanan.**  **(iii) pencemaran.**  **(iv) kehilangan biodiversiti.**  **(v) ledakan pertumbuhan**  **populasi manusia.**  **(vi) pemanasan global.**  **(vii) eutrofikasi.**  **(viii) pemanasan global.**  **25.1.3 Mengeksperimen untuk membanding tahap keperluan oksigen**  **biokimia(BOD) dalam sampel air yang berbeza.** |  |
| MINGGU 30  KUMPULAN A  29 Oktober – 2 November 2023  KUMPULAN B  30 Oktober – 3 November 2023 | **25.2 Pemeliharaan, Pemuliharaan dan**  **Pemulihan Ekosistem** | **25.2.1 Mendefinisikan:**  **(i) pemeliharaan ekosistem.**  **(ii) pemuliharaan ekosistem. (iii) pemulihan ekosistem.**  **25.2.2 Mewajarkan keperluan:**  **(i) pemeliharaan ekosistem.**  **(ii) pemuliharaan ekosistem. (iii) pemulihan ekosistem.** |  |
| MINGGU 31  KUMPULAN A  5 November – 9 November 2023  KUMPULAN B  6 November – 10 November 2023 | **25.3 Amalan dalam Melestarikan Alam Sekitar**  **25.4 Teknologi Hijau** | **25.3.1 Menjana idea berkaitan amalan yang menyumbang kepada kelestarian**  **alam.**  **25.3.2 Membincangkan status sekuriti makanan di Malaysia.**  **25.4.1 Mendefinisikan teknologi hijau.**  **25.4.2 Mewajarkan penggunaan teknologi hijau dalam melestarikan alam.**  **25.4.3 Berkomunikasi tentang aplikasi sains sosial untuk menyelesaikan masalah dan cabaran alam sekitar.** |  |
| MINGGU 32  KUMPULAN A  12 November –16 November 2023  KUMPULAN B  13 November –17 November 2023 | 26.1 Pewarisan Monohibrid | **26.1.1 Menghuraikan maksud kacukan monohibrid.**  **26.1.2 Menerangkan kacukan monohibrid berdasarkan eksperimen Mendel.**  **26.1.3 Membezakan istilah yang berhubung dengan pewarisan:**  **(i) gen dan alel.**  **(ii) ciri dan trait.**  **(iii) fenotip dan genotip.**  **(iv) alel dominan dan alel resesif.**  **(v) trait dominan dan trait**  **resesif.**  **(vi) homozigot dan heterozigot.**  **(vii) baka tulen dan hibrid.**  **(viii) generasi induk dan generasi**  **filial.**  **26.1.4 Membina rajah kacukan pewarisan monohibrid.**  **26.1.5 Menentukan nisbah genotip dan nisbah fenotip bagi generasi filial**  **dalam kacukan monohibrid.**  **26.1.6 Memerihalkan Hukum Mendel I.** |  |
| MINGGU 33  KUMPULAN A  19 November – 23 November 2023  KUMPULAN B  20 November – 24 November 2023 | **26.2 Pewarisan Dihibrid** | **26.2.1 Menghuraikan maksud pewarisan kacukan dihibrid.**  **26.2.2 Menerangkan kacukan dihibrid berdasarkan eksperimen Mendel.**  **26.2.3 Membina rajah kacukan pewarisan dihibrid.**  **26.2.4 Menentukan nisbah genotip dan nisbah fenotip bagi generasi filial**  **dalam kacukan dihibrid.**  **26.2.5 Memerihalkan Hukum Mendel II.** |  |
| MINGGU 34  KUMPULAN A  26 November – 30 November 2023  KUMPULAN B  27 November – 1 Disember 2023 | **26.3 Gen dan Alel**  **26.5 Pewarisan Manusia** | **26.3.1 Menghuraikan maksud lokus.**  **26.3.2 Menghubung kait alel dan lokus dengan gen pada kromosom.**  **26.4.1 Mengenal pasti jenis kromosom manusia:**  **(i) autosom.**  **(ii) kromosom seks.**  **26.4.2 Menganalisis dan menghuraikan kariotip manusia.**  **26.4.3 Memadankan kromosom paternal dan kromosom maternal dalam lukisan/ mikrograf kromosom manusia untuk membina kariotip lengkap seseorang individu.**  **26.4.4 Memerihalkan Hukum Mendel dengan pewarisan manusia.**  **26.4.5 Menganalisis pewarisan manusia dengan membina rajah kacukan**  **pewarisan.**  **26.4.6 Menganalisis pewarisan manusia dengan mengkaji pedigri keluarga.** |  |
| MINGGU 35  KUMPULAN A  3 Disember – 7 Disember 2023  KUMPULAN B  4 Disember – 8 Disember 2023 | **27.1 Jenis dan Faktor Variasi** | **27.1.1 Menghuraikan maksud variasi.**  **27.1.2 Mewajarkan keperluan variasi untuk kemandirian spesies.**  **27.1.3 Memerihalkan jenis variasi: (i) variasi selanjar.**  **(ii) variasi tak selanjar.**  **27.1.4 Membanding dan membezakan antara variasi selanjar dengan variasi tak selanjar.**  **27.1.5 Menghubung kait punca variasi dengan jenis variasi:**  **(i) faktor genetik.**  **- pindah silang**  **- penyusunan bebas**  **kromosom**  **- persenyawaan rawak**  **- mutasi.**  **(ii) faktor persekitaran. - suhu**  **- cahaya - pH**  **27.1.6 Memerihalkan variasi yang berpunca daripada interaksi antara faktor**  **genetik dengan faktor persekitara** |  |
| MINGGU 36  KUMPULAN A  10 Disember – 14 Disember 2023  KUMPULAN B  11 Disember – 15 Disember 2023 | **27.2 Variasi dalam Manusia** | **27.2.1 Menghubung kait jenis variasi dengan pewarisan manusia.**  **27.2.2 Mengeksperimen untuk mengkaji variasi selanjar dan variasi tak selanjar dalam manusia dalam manusia.** |  |
| KUMPULAN A  17 Disember – 21 Disember 2023  KUMPULAN B  18 Disember – 22 Disember 2023 | **27.3 Mutasi**  **28.1 Kejuruteraan Genetik**  28.2 Bioteknologi | **27.3.1 Menghuraikan maksud: (i) mutagen.**  **(ii) mutasi. (iii) mutan.**  **27.3.2 Memerihalkan jenis mutagen:**  **(i) agen fizikal.**  **(ii) agen kimia. (iii) agen biologi.**  **27.3.3 Menghuraikan jenis mutasi dengan contoh:**  **(i) mutasi gen.**  **(ii) mutasi kromosom.**  **27.3.4 Menghubung kait mutasi sel soma dan sel gamet dengan variasi.**  **28.1.1 Menghuraikan maksud:**  **(i) kejuruteraan genetik.**  **(ii) organisma terubahsuai genetik**  **(genetically modified organism- GMO).**  Menerangkan aplikasi kejuruteraan genetik dalam penghasilan:   1. (i)  organisma terubahsuai genetik (GMO). 2. (ii)  makanan terubahsuai genetik (GMF). 3. (iii)  insulin.   **28.2.1 Menghuraikan maksud bioteknologi.**  **28.2.2 Memerihalkan aplikasi bioteknologi dalam kehidupan**  **28.2.3 Mewajarkan kepentingan bioteknologi dalam kehidupan.** |  |
| KUMPULAN A  24 Disember – 28 Disember 2023  KUMPULAN B  25 Disember – 29 Disember 2023 |  |  |  |
| MINGGU 37  KUMPULAN A  31 Disember –4 Januari 2024  KUMPULAN B  1 Januari –5 Januari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 38  KUMPULAN A  7 Januari – 11 Januari 2024  KUMPULAN B  8 Januari – 12 Januari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 39  KUMPULAN A  14 Januari – 18 Januari 2024  KUMPULAN B  15 Januari – 19 Januari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 40  KUMPULAN A  21 Januari – 25 Januari 2024  KUMPULAN B  22 Januari – 26 Januari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 41  KUMPULAN A  28 Januari – 1 Februari 2024  KUMPULAN B  29 Januari – 2 Februari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 42  KUMPULAN A  4 Februari – 8 Februari 2024  KUMPULAN B  5 Februari – 9 Februari 2024 |  |  |  |