**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 1KUMPULAN A19 Mac – 23 Mac 2024KUMPULAN B20 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 2KUMPULAN A26 Mac – 30 Mac 2023KUMPULAN B27 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 3KUMPULAN A2 April – 6 April 2023KUMPULAN B3 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 4KUMPULAN A9 April – 13 April 2023KUMPULAN B10 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 5KUMPULAN A16 April – 20 AprilKUMPULAN B17 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 A23 April – 27 April 2023KUMPULAN B24 April – 28 April 2023 | **Cuti Pertengahan Penggal 1** |  |  |
| MINGGU 6KUMPULAN A30 April – 4 Mei 2023KUMPULAN B1 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 7KUMPULAN A7 Mei – 11 Mei 2023KUMPULAN B8 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 8KUMPULAN A14 Mei – 18 Mei 2023KUMPULAN B15 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 9KUMPULAN A21 Mei – 25 Mei 2023KUMPULAN B22 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 A28 Mei – 1 Jun 2023KUMPULAN B29 Mei – 2 Jun 2023 | **Cuti Penggal 1** |  |  |
| MINGGU 10KUMPULAN A4 Jun – 8 Jun 2023KUMPULAN B5 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 11KUMPULAN A11 Jun – 15 Jun 2023KUMPULAN B12 Jun – 16 Jun 2023 | **Cuti Penggal 1** |  |  |
| MINGGU 12KUMPULAN A18 – 22 Jun 2023KUMPULAN B19 – 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 13KUMPULAN A25 Jun – 29 Jun 2023KUMPULAN B26 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 14KUMPULAN A2 Julai – 6 Julai 2023KUMPULAN B3 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 15KUMPULAN A9 Julai – 13 Julai 2023KUMPULAN B10 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 16KUMPULAN A16 Julai – 20 Julai 2023KUMPULAN B17 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 17KUMPULAN A23 Julai – 27 Julai 2023KUMPULAN B24 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 18KUMPULAN A30 Julai – 3 Ogos 2023KUMPULAN B31 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 19KUMPULAN A6 Ogos – 10 Ogos 2023KUMPULAN B7 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 20KUMPULAN A13 Ogos – 17 Ogos 2023KUMPULAN B14 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 21KUMPULAN A20 Ogos – 24 Ogos 2023KUMPULAN B21 Ogos – 25 Ogos 2023 |  |  |  |
| KUMPULAN A27 Ogos – 31 Ogos 2023KUMPULAN B28 Ogos – 1 Sept 2023 | **Cuti Penggal 2** |  |  |
| MINGGU 22KUMPULAN A3 Sept – 7 Sept 2023KUMPULAN B4 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 23KUMPULAN A10 Sept – 14 Sept 2023KUMPULAN B11 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 24KUMPULAN A17 Sept – 21 Sept 2023KUMPULAN B18 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 25KUMPULAN A24 Sept – 28 Sept 2023KUMPULAN B25 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 26KUMPULAN A1 Oktober – 5 Oktober 2023KUMPULAN B2 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 27KUMPULAN A8 Oktober – 12 Oktober 2023KUMPULAN B9 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 28KUMPULAN A15 Oktober – 19 Oktober 2023KUMPULAN B16 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 29KUMPULAN A22 Oktober – 26 Oktober 2023KUMPULAN B23 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 30KUMPULAN A29 Oktober – 2 November 2023KUMPULAN B30 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 31KUMPULAN A5 November – 9 November 2023KUMPULAN B6 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 32KUMPULAN A12 November –16 November 2023KUMPULAN B13 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 33KUMPULAN A19 November – 23 November 2023KUMPULAN B20 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 34KUMPULAN A26 November – 30 November 2023KUMPULAN B27 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 35KUMPULAN A3 Disember – 7 Disember 2023KUMPULAN B4 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 36KUMPULAN A10 Disember – 14 Disember 2023KUMPULAN B11 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 A17 Disember – 21 Disember 2023KUMPULAN B18 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 A24 Disember – 28 Disember 2023KUMPULAN B25 Disember – 29 Disember 2023 |  |  |  |
| MINGGU 37KUMPULAN A31 Disember –4 Januari 2024KUMPULAN B1 Januari –5 Januari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 38KUMPULAN A7 Januari – 11 Januari 2024KUMPULAN B8 Januari – 12 Januari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 39KUMPULAN A14 Januari – 18 Januari 2024KUMPULAN B15 Januari – 19 Januari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 40KUMPULAN A21 Januari – 25 Januari 2024KUMPULAN B22 Januari – 26 Januari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 41KUMPULAN A28 Januari – 1 Februari 2024KUMPULAN B29 Januari – 2 Februari 2024 |  |  |  |
| MINGGU 42KUMPULAN A4 Februari – 8 Februari 2024KUMPULAN B5 Februari – 9 Februari 2024 |  |  |  |