

Tinjauan Mata Kuliah

Mata kuliah Genetika Dasar memberikan pengetahuan dasar tentang struktur dan fungsi gen, serta penerapan genetika dalam berbagai bidang. Secara garis besar ada dua fungsi gen dalam organisme, yaitu mengendalikan proses metabolisme dan berperan dalam proses reproduksi. Kemampuan bermetabolisme dan bereproduksi merupakan ciri utama makhluk hidup, jadi gen berfungsi dalam mengendalikan keseluruhan proses kehidupan.

Di dalam sel gen terletak pada kromosom, yang secara kimia tersusun atas senyawa asam nukleat (DNA). Kromosom akan berperan dalam proses reproduksi sel. Proses reproduksi akan diawali dengan penggandaan kromosom dan dilanjutkan dengan migrasi kromosom ke dua kutub sel yang kemudian akan membentuk dua sel baru. Keberhasilan suatu sel membentuk dua sel anak akan ditentukan oleh keberhasilan proses penggandaan dan proses migrasi kromosom.

Proses metabolisme merupakan rangkaian reaksi kimia yang berlangsung dalam sel, yang bertujuan untuk mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan organisme. Semua reaksi kimia yang berlangsung di dalam sel akan dikatalisis oleh enzim, yaitu satu jenis protein yang berperan sebagai katalisator. Semua protein merupakan rangkaian asam amino; jenis asam amino serta urutannya akan menentukan struktur dan fungsi protein tersebut. Runtutan basa DNA dari gen akan berperan sebagai model dalam menyusun rangkaian asam amino protein; dengan begitu gen akan berperan menentukan proses metabolisme dengan cara menentukan fungsi enzim yang mengkatalisisnya.

Setelah mempelajari mata kuliah ini Anda diharapkan mampu:

1. menjelaskan, baik secara morfologi maupun secara molekular, struktur serta proses reproduksi bahan genetik;
2. menjelaskan hukum-hukum pewarisan bahan genetik;
3. membuat peta kromosom;
4. menjelaskan proses ekspresi gen serta proses regulasi dari ekspresi tersebut;
5. menjelaskan perubahan struktur dan ekspresi gen;
6. menjelaskan proses genetik yang berlangsung pada suatu populasi;
7. menjelaskan penerapan pengetahuan genetik dalam bidang terapan.

Mata kuliah Genetika Dasar terbagi ke dalam sembilan modul dengan kandungan sebagai berikut:

- Modul 1 : Biologi dan Reproduksi Sel;** terdiri atas tiga kegiatan belajar, yaitu (1) Struktur Sel, (2) Reproduksi Sel, dan (3) Daur Hidup dan Penentuan Jenis Seks. Dalam ketiga kegiatan belajar tersebut dibahas mengenai bahan genetik yang disebut kromosom serta peranannya dalam proses reproduksi sel, baik pada prokariot maupun eukariot.
- Modul 2 : Hukum Pewarisan Menurut Mendel;** terbagi atas tiga kegiatan belajar, yaitu (1) Hukum Segregasi; (2) Hukum Perpaduan Bebas, dan (3) Pengembangan Teori Mendel. Pada kedua kegiatan belajar tersebut dibahas konsep dasar genetika yang dikemukakan oleh Mendel, yaitu Hukum Segregasi dan Hukum Perpaduan Bebas, beserta hubungan konsep tersebut dengan proses pewarisan kromosom yang dijelaskan pada Modul 1.
- Modul 3 : Pemetaan Kromosom;** terdiri atas tiga kegiatan belajar, yaitu (1) Peta Genetik Eukariot Diploid, (2) Peta Genetik Eukariot Haploid, dan (3) Peta Sitologis. Pada ketiga kegiatan belajar tersebut dibahas mengenai teknik menentukan posisi serta runtunan gen pada kromosom.
- Modul 4 : Struktur dan Replikasi Bahan Genetik;** tersusun atas dua kegiatan belajar, yaitu (1) Struktur Bahan Genetik, dan (2) Replikasi DNA. Pada modul ini dibahas struktur bahan genetik dan proses replikasinya pada tingkat molekuler.
- Modul 5 : Ekspresi Gen;** terbagi atas tiga kegiatan belajar, yaitu (1) Transkripsi: Informasi dari Gen ke RNA, (2) Protein dan Sandi Genetik, dan (3) Translasi: RNA Menjadi Protein. Pada modul ini akan dibahas secara molekuler proses penerjemahan informasi genetik yang terdapat pada rangkaian basa gen menjadi rangkaian asam amino pada protein.
- Modul 6 : Mutasi,** terdiri dari dua kegiatan belajar, yaitu (1) Mutasi Tingkat Gen, dan (2) Mutasi Tingkat Kromosom. Pada kedua kegiatan belajar tersebut akan dibahas mekanisme mutasi yang menyebabkan terjadinya perubahan struktur gen atau kromosom, serta konsekuensinya terhadap perubahan ekspresi gen dan proses reproduksi kromosom.
- Modul 7 : Regulasi Ekspresi Gen,** terbagi atas tiga kegiatan belajar, yaitu (1) Regulasi Ekspresi Gen pada Mikrobial, (2) Regulasi pada Eukariot Tingkat Tinggi, dan (3) Diferensiasi dan Perkembangan. Pada ketiga kegiatan belajar tersebut akan dibahas proses pengaturan ekspresi gen secara molekuler serta

peranan pengaturan ekspresi gen dalam proses diferensiasi sel atau jaringan, serta proses munculnya kanker.

Modul 8 : Genetika Populasi dan Evolusi; terdiri dari tiga kegiatan belajar, yaitu (1) Struktur dan Keseimbangan Populasi, (2) Perubahan Struktur Populasi, dan (3) Pembentukan Spesies.

Modul 9 : Aplikasi Genetik, tersusun atas dua kegiatan belajar, yaitu (1) Aplikasi Genetik pada Pemuliaan, dan (2) Aplikasi genetik pada bioteknologi.

Hubungan antara suatu modul dengan yang lainnya dilukiskan pada gambar peta kompetensi berikut. Dua modul pertama merupakan konsep dasar dari keseluruhan modul berikutnya. Antara Modul 1 dan Modul 2 terdapat keterkaitan, yaitu bukti dari teori Mendel (Modul 2) terlihat pada proses meiosis (Modul 1). Pada Modul 3 dibahas cara pemetaan kromosom, yang didasarkan pada konsep meiosis (Modul 1) dan Hukum Mendel (Modul 2). Pada Modul 4 dijelaskan kembali secara molekular struktur dan proses reproduksi kromosom yang sebelumnya dijelaskan pada Modul 1. Pada Modul 5 berdasarkan pengetahuan struktur molekular gen (Modul 4) dijelaskan proses ekspresi gen, yaitu transkripsi basa-basa DNA gen menjadi RNA dan selanjutnya pembentukan protein. Pada Modul 6 dijelaskan perubahan struktur bahan genetik (yang dijelaskan pada Modul 4) yang menyebabkan perubahan pada ekspresi gen (yang dijelaskan pada Modul 5). Pada Modul 7 dijelaskan pengaturan ekspresi gen (Modul 5). Pada Modul 8 dijelaskan proses genetik yang berlangsung pada populasi; penjelasannya didasarkan pada biologi gamet (Modul 1) dan Hukum-hukum Mendel mengenai proses pewarisan (Modul 2). Aplikasi dari keseluruhan pengetahuan genetika dari delapan modul terdahulu akan dijelaskan pada Modul 9.

Peta Kompetensi Genetika/BIOL4219

