



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**PROGRAM STUDI BIOLOGI**

---

---

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

Program Studi	: Biologi		
Nama Mata Kuliah	: Genetika	Kode: BIO6220	SKS: 2
Semester	: Gasal		
Mata Kuliah Prasyarat	: Biologi Dasar		
Dosen Pengampu	: Rizka Apriani Putri, M.Sc		
Bahasa Pengantar	: Bahasa Indonesia		
Beban kerja	: Perkuliahan tatap muka berupa teori sejumlah 100 menit, 120 tugas tugas terstruktur, dan 120 tugas mandiri per minggu		
Deskripsi Mata Kuliah	: Matakuliah ini mempelajari tentang konsep gen, teori kromosom, persilangan-persilangan Mendel sebagai langkah awal ditemukannya pola pewarisan sifat makhluk hidup serta perkembangannya setelah Mendel. Selain itu juga dipelajari bagaimana pola pewarisan lain termasuk di dalamnya gen terangkai, pindah silang, menghitung jarak antar gen, menerapkan rumus-rumus matematis untuk menghitung probabilitas penurunan sifat dari suatu perkawinan dan membuktikan sifat atau ciri-ciri yang tampak dari hasil perkawinan itu disebabkan oleh factor genetik. Pada mata kuliah ini juga akan dipelajari secara singkat mengenai struktur dan sifat gen dan bagaimana pewarisannya melalui diagram silsilah atau pedigree. Pada topik Genetika populasi akan dipelajari penerapan hukum Hardy-Weinberg untuk mengetahui perubahan frekuensi alel dan frekuensi genotip dalam populasi dan sebab-sebab perubahannya. Aplikasi penerapan kuliah genetika dapat dilakukan dengan mempelajari penyebab perubahan jumlah dan struktur kromosom serta kelainan-kelainan yang diakibatkan, mempelajari pola pewarisan di luar inti karena adanya organel hereditas mitokondria dan kloroplas		

**Program Learning Outcome (PLO) yang dibebankan pada mata kuliah ini:**

1. PLO.4 Menguasai struktur ilmu biologi secara mendalam (*core biology*) untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam bidang Biologi (*problem solving*) dan sebagai modal dalam menguasai keilmuan lain yang terkait (*related science*).
2. PLO.6 Adaptif, kreatif, dan inovatif dalam menerapkan ilmu biologi dan ilmu terkait.
3. PLO.9 Mampu berkarir maupun menciptakan peluang kerja/berwirausaha di bidang Biologi
4. PLO.11 Memiliki keterampilan saintifik sebagai pendukung kemampuan public speaking di forum local, nasional, dan internasional

**Course outcome (CO):**

CO.1 Memahami sejarah perkembangan Ilmu Genetika, konsep gen, teori kromosom serta perkembangan dan implementasi terkini genetika dalam kehidupan sehari-hari,

CO.2 Menguasai prinsip dasar genetika Mendel dan dasar pewarisan sifat terkait kromosom maupun pewarisan di luar inti serta menerapkan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah, berdasarkan hasil analisis informasi dan data dalam kehidupan sehari-hari kaitannya dengan perkembangan biologi terkini

CO.3 Mampu memahami dan menerapkan ilmu matematika khususnya hukum probabilitas dan uji  $\chi^2$  dalam menghitung probabilitas hasil persilangan dan mampu menerapkan pemikiran logis dalam mengambil keputusan untuk penyelesaian masalah, berdasarkan hasil analisis informasi dan data serta menyajikan dan mengomunikasikan data hasil analisis secara tepat.

CO 4. Menguasai pengembangan pola pewarisan setelah Mendel, khususnya adanya sifat-sifat intermediat, kodominan dan adanya interaksi gen, sifat-sifat alel ganda, alel lethal dan adanya alel terkait kromosom X, serta mampu menjelaskan contoh-contoh nyata peristiwa-peristiwa tersebut yang terdapat di lingkungan sekitar.

CO 5. Mampu menjelaskan Struktur materi genetik dan perbedaan antara DNA, Gen, Kromosom, mampu menjelaskan proses ekspresi gen serta regulasinya dalam kehidupan sehari-hari dan mengaplikasikan informasi/ pengetahuan genetika tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

CO 6. Menguasai dan memahami keberadaan gen-gen pada kromosom dan kemampuan pindah silang pada saat meiosis yang menghasilkan keanekaragaman gamet yang dihasilkan dan mampu menggunakan data berupa informasi fenotip akibat terjadinya pindah silang tersebut dalam pembuatan peta kromosom

CO 7. Mampu menjelaskan mekanisme penentuan jenis kelamin, fungsi kromosom kelamin sebagai penentu jenis kelamin, dan hipotesis Lyon tentang Barr bodies, serta mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

CO 8. Mampu menjelaskan mekanisme meiosis serta proses-proses yang terjadi di dalamnya; memahami proses aberasi kromosom yang terjadi saat meiosis serta menggunakan dan mengomunikasikan pengetahuan tersebut dalam kaitannya dengan peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar

CO 9. Memahami pengertian *gene pool* kaitannya dengan frekuensi alel yang dapat dihitung melalui pendekatan hukum Hardy – Weinberg serta mampu mengaplikasikan hukum Hardy Weinberg kaitannya dengan evolusi dan konservasi.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pertemuan Ke-	Course Outcome	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Bentuk/ Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Indikator Penilaian	Teknik Penilaian	Bobot Penilaian (per subkomp)	Waktu	Referensi
1	CO 1	Perkembangan Genetika, Konsep Gen dan Teori Kromosom	Ceramah, diskusi kelompok,	Mengetahui perkembangan ilmu genetika, konsep gen, teori kromosom dan ilmu yang terkait, mengetahui secara singkat tentang ilmu yang mempelajari pewarisan sifat dan pengaruhnya terhadap kehidupan manusia, teori pewarisan sebelum dan sesudah penelitian Mendel serta kaitannya, kemajuan ilmu genetika dan pengaruhnya bagi kehidupan manusia dan ekosistem	Mampu menjelaskan sejarah ilmu genetika, menganalisis berbagai persoalan akibat kemajuan teknologi dalam genetika saat ini, menjelaskan tentang konsep gen dan kromosom, menganalisis teori pewarisan sifat saat ini dengan berbagai contoh organisme, pengaruh positif dan negatif berbagai produk hasil perkembangan genetika.	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/ unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	5%	100'	A1, A2, A3
2-3	CO 2	Genetika Mendel (Postulat Mendel), Persilangan Monohybrid, Dihilbrid dan Trihibrid	Ceramah, diskusi kelompok,	- Mengetahui kelebihan metode dan percobaan Mendel dan pengaruhnya bagi perkembangan ilmu genetika, postulate Mendel, persilangan monohybrid, hukum Mendel I, persilangan dihibrid, hukum Mendel II, trihibrid, dan uji resiprok serta testcross - Memahami pola pewarisan sifat	Diskusi tentang apa yang dilakukan Mendel sehingga menjadi dasar ilmu genetika saat ini. Mahasiswa menganalisis metode yang digunakan Mendel dan menggunakannya dalam beberapa personalan pewarisan sifat hasil persilangan monohybrid. Mahasiswa	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/ unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	10%	200'	A1, A2, A3

				manusia dengan menggunakan pohon keluarga (pedigri), dan mengetahui pentingnya analisis pedigree dalam mencari pewarisan sifat tertentu pada manusia	menganalisis beberapa pewarisan sifat hasil persilangan dihibrid dan trihibrid.				
4-5	CO 3	Hukum Probabilitas dan Uji $X^2$	Ceramah, diskusi kelompok, presentasi	Memahami keterkaitan matematika, khususnya materi peluang/probabilitas dengan genetika, mengetahui penerapan teori probabilitas dengan contoh umum dan terkait genetika (pelemparan koin, dadu, percobaan Mendel), penggunaan rumus uji $X^2$ dalam genetika	Mahasiswa dapat menganalisis hasil persilangan dengan pendekatan teori probabilitas, dan menganalisis beberapa soal pewarisan menggunakan uji $X^2$	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/ unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	10%	200'	A1, A2, A3
6-7	CO 4	Pengembangan Genetika Mendel	Ceramah, diskusi kelompok, presentasi	- Mengetahui adanya perbedaan pola pewarisan monohibrid pada organisme karena semi dominansi dan perbedaan pola pewarisan dihibrid karena interaksi antara gen yang berbeda, sehingga menghasilkan modifikasi ratio fenotip yang berbeda dengan hasil	Mahasiswa mendiskusikan dan mencari contoh organisme yang memperlihatkan sifat fenotip intermediate dalam keadaan heterozigot atau karena memperlihatkan sifat fenotip karena interaksi gen. - - Mahasiswa menganalisis pola pewarisan hasil persilangan	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/ unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	10%	100'	A1, A2, A3

				percobaan Mendel. - Mempelajari pola penurunan sifat-sifat alel ganda, alel lethal dan adanya alel terkait kromosom X,	organisme dengan sifat khusus di atas dan meramalkan kemungkinan perbandingan ratio fenotipnya				
8	CO 5	Struktur DNA, Gen dan Kromosom serta ekspresi dan regulasi genetic di dalam sel	Ceramah, diskusi kelompok, presentasi	Memahami bahwa ekspresi yang nampak pada fenotip tidak selalu merupakan refleksi dari genotip, tetapi ada faktor lain yang juga mempengaruhi, baik faktor internal maupun eksternal	Mahasiswa diskusi dan mencari contoh sifat-sifat genetik yang ekspresinya melibatkan faktor internal maupun eksternal. Mahasiswa menganalisis pola pewarisan hasil perkawinan organisme dengan gen yang ekspresinya dipengaruhi faktor internal maupun eksternal	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/ unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	5%	100'	A1, A2, A3
9-10	CO 6	Gen Terangkai dan Pindah Silang, Peta Kromosom	Ceramah, diskusi kelompok, presentasi	Memahami bahwa gen-gen yang dipelajari menurut pola pewarisan Mendel masing-masing terdapat pada kromosom yang berbeda, dengan demikian apabila gen-gen terangkai pada kromosom yang sama akan mempunyai pola pewarisan berbeda, termasuk karena adanya kemungkinan pindah silang gen antara kromosom. Mengetahui mekanisme pindah silang gen pada	Mahasiswa mendiskusikan mengapa: jarak antara gen-gen terangkai menyebabkan perbedaan besarnya prosentase kemungkinan pindahsilang. Mahasiswa menganalisis kemungkinan pindah silang tunggal maupun ganda, dan menghitung prosentase gamet tipe parental & rekombinan dari suatu persilangan	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/ unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	10%	100'	A1, A2, A3

				<p>kromosom dan kemungkinan fenotip gamet yang dihasilkan</p> <p>-Menggunakan data fenotip akibat terjadinya pindah silang (rekombinasi) dalam pembuatan peta kromosom</p>					
11	CO 7	Kromosom Kelamin dan Penentuan Jenis Kelamin	Ceramah, diskusi kelompok, presentasi	Mengetahuikromosom kelamin yang menentukan perbedaan jenis kelamin, beberapa sistem penentuan jenis kelamin pada organisme, dan memahami tentang <i>Barr bodies</i> hipotesis <i>Lyon</i> tentang penentuan jenis kela-min	Mahasiswa diskusi tentang perbedaan sistem penentuan jenis kelamin, peran kromosom Y dalam penentuan jenis kelamin, menganalisa kasus sindroma kromosom lebih dari satu, dan hipotesis Lyon	<p>Teknik Penilaian:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi, angket)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> <li>3. Keterampilan/ unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)</li> </ol>	5%	100'	A1, A2, A3
12-13	CO 8	Perubahan Struktur Kromosom	Ceramah, diskusi kelompok, presentasi	Memahami bahwa kromosom dapat mengalami patah yang kemudian pada waktu penyambungankembali dapat mengalami perubahan struktur kromosom yang pada manusia dapat menyebabkan sindroma	Mahasiswa diskusi kemungkinan proses terjadinya perubahan struktur kromosom, 5 kemungkinan-kemungkinan penyusunan kembali kromosom yang patah dan akibat yang ditimbulkan karena perubahan struktur kromosom, terhadap fenotip. Mahasiswa menganalisis perbedaan tipe perubahan struktur kromosom,	<p>Teknik Penilaian:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikap (Instrumen: observasi, angket)</li> <li>2. Pengetahuan (Instrumen: tes)</li> <li>3. Keterampilan/ unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)</li> </ol>	10%	200'	A1, A2, A3

					perbedaan penyebab sindroma akibat perubahan struktur kromosom dan pengaruh perubahan struktur kromosom terhadap evolusi				
14-15	CO 9	Genetika Populasi	Ceramah, diskusi kelompok, presentasi	Memahami pengertian populasi, <i>gen pool</i> , alel dan genotip dan mengaitkan dengan keberadaan frekuensi alel dan genotip yang dapat diramal atau dihitung melalui pendekatan hukum Hardy & Weinberg. Mengetahui syarat dapat berlakunya hukum keseimbangan Hardy & Weinberg dan penerapannya	Mahasiswa mendiskusikan hal-hal yang berkaitan dengan hukum Hardy & Weinberg dan menganalisis frekuensi alel & genotip suatu sifat di dalam populasi	Teknik Penilaian: 1. Sikap (Instrumen: observasi, angket) 2. Pengetahuan (Instrumen: tes) 3. Keterampilan/ unjuk kerja (Instrumen: pedoman observasi: rubrik)	10%	200'	A1, A2, A3

#### Penetapan Nilai Akhir:

(Bobot nilai per subkomp x 60) + (Nilai UAS x 40)

$$NA = \frac{\text{-----}}{100}$$

**Catatan: aspek afektif tetap dinilai, masuk ke subkompetensi, dimunculkan dalam indikator tersendiri pada subkompetensi itu**

#### Referensi

##### A. Wajib (salah satu)

1. Hart, L.H., M.L Goldberg, J.A Fischer, L. Hood, 2015, *Genetics from Genes to Genomes*, McGraw Hill Education
2. Hartl, D.L., 2018, *Essential Genetics and Genomics*, Jones and Bartlett Publishing
3. Klug, W.S., M. R. Cummings, C. A. Spencer, M.A Palladino, 2016, *Concepts of Genetics*, Pearson Education international, London

## B. Tambahan

1. Rogers, S.O., 2017, *Integrated Molecular Evolution* 2<sup>nd</sup> Ed., CRC Press

### PLO dan CO Mapping

	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8	PLO 9	PLO 10	PLO 11
CO 1				√		√					
CO 2				√		√					
CO 3				√		√					√
CO 4				√		√			√		√
CO 5				√		√			√		√
CO 6				√		√					√
CO 7				√		√			√		√
CO 8				√		√					√
CO 9				√		√			√		√

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pend. Biologi

Drs. Suratsih, M.Si  
NIP. 19591103 198601 1 001

Yogyakarta, 27 Juni 2019  
Dosen Pengampu Mata Kuliah

Rizka Apriani Putri, M.Sc  
NIP. 19860425 201212 2 003



