



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Program Studi : Biologi
Nama Mata Kuliah : Ekotoksikologi Kode: BIM6226 SKS: 2
Semester : V (Lima)
Mata Kuliah Prasyarat : Kimia Dasar
Dosen Pengampu : Sukiya, M.Si.
Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini membahas tentang arti dan ruang lingkup toksikologi dan pencemaran. Parameter kimia pada ekosistem aerial, terrestrial, dan akuatik, yang menyebabkan pencemaran seperti hidrokarbon, logam berat, SO_x, NO_x, CH₄, pestisida, dan herbisida. Efek toksik dari berbagai bahan kimia, dan logam berat akibat pencemaran lingkungan, dan pengaruhnya terhadap organisme, cara pengukuran, dan penanggulangannya.
Capaian Pembelajaran : Menguasai keilmuan biologi secara mendalam (*core biology*); mampu bekerja secara mandiri maupun kelompok dalam setiap kegiatan yang menjadi tanggung jawabnya; mampu menguasai teknologi informasi dan komunikasi; mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang biologi; mampu mengaplikasikan ilmu pengetahuan biologi dalam kehidupan sehari-hari (*biology and you / biology and everyday life*); memiliki wawasan yang luas terkait biologi dan perkembangan biologi terkini (*today's biology*); memiliki kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan teknologi dalam memecahkan masalah yang dihadapi.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pertemuan Ke:	Sub Capaian Pembelajaran (Subkompetensi)	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Bentuk/ Model Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Indikator Penilaian	Teknik Penilaian	Bobot Penilaian (per sub-kompetensi)	Waktu	Referensi
1	Menguasai pengetahuan dalam bidang kajian ekotoksikologi, bahwa ekotoksikologi tidak sama	Pengantar Kuliah 1. Bidang kajian ekotoksikologi. 2. Zat xenobiotik: Eko	Ceramah, diskusi, presentasi.	Menjelaskan konsep ekotoksikologi, bidang kajian ekotoksikologi, eko	Menguasai pengetahuan dalam bidang kajian	Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi) 2. Pengetahuan	5%	100'	A-F

	dengan toksikologi, maupun pencemaran. Mampu bekerja secara mandiri maupun kelompok dalam kegiatan diskusi.	kinetika, dan farmako kinetika. 3. Uji toksisitas. 4. Toksikologi zat aditif makanan. 5. Toksikologi pestisida.		kinetika dan farmako kinetika zat xenobiotik, tahapan dalam uji toksisitas zat xenobiotik, zat-zat toksik aditif pada makanan, dan pestisida.	ekotoksikologi, bahwa ekotoksikologi tidak sama dengan toksikologi, maupun pencemaran.	(kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).			
2, 3	Menguasai tentang apa yang dimaksud dengan zat xenobiotik, dan eko kinetika tiap zat xenobiotik yang bersumber dari tanah, dari udara, maupun yang bersumber dari air. Mampu bekerja secara mandiri maupun kelompok dalam kegiatan diskusi.	Zat Xenobiotik 1. Eko kinetika xenobiotik di tanah. 2. Eko kinetika xenobiotik di air. 3. Eko kinetika xenobiotik di udara. 4. Eko kinetika xenobiotik di lingkungan kerja. 5. Eko kinetika xenobiotik dalam makanan.	Ceramah, diskusi, presentasi.	Menjelaskan konsep eko kinetika zat xenobiotik yang terjadi di tanah, air, maupun di udara.	Mahasiswa melakukan pengamatan di lingkungan kampus terhadap zat xenobiotik, membuat bagan alir eko kinetiknya.	Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).	5%	100'	A-F
4, 5	Memiliki pengetahuan tentang perjalanan zat xenobiotik dalam tubuh organisme, baik zat xenobiotik tersebut berasal dari tanah, perairan, udara, dari lingkungan kerja, maupun yang bersumber dari makanan. Mampu bekerja secara mandiri maupun kelompok dalam kegiatan diskusi.	Zat Xenobiotik 1. Farmako kinetika xenobiotik dari tanah. 2. Farmako kinetika xenobiotik dari air. 3. Farmako kinetika xenobiotik dari udara. 4. Farmako kinetika xenobiotik dari lingkungan kerja. 5. Farmako kinetika xenobiotik dari makanan.	Ceramah, diskusi, presentasi.	Menjelaskan konsep farmako kinetika pada organisme dari zat xenobiotik yang bersumber dari tanah, perairan, dari udara, dari lingkungan kerja, maupun yang bersumber dari makanan.	Mahasiswa mencermati bagan alir perjalanan zat xenobiotik dalam tubuh organisme sampai pada organ target ataupun organ akumulator.	Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).	5%	100'	A-F
5	Menguasai konsep bioakumulasi, biomagnifikasi, dan persistensi zat xenobiotik. Mampu bekerja secara mandiri maupun kelompok dalam kegiatan diskusi.	Bioakumulasi dan Biomagnifikasi 1. Bioakumulasi zat xenobiotik. 2. Biomagnifikasi zat xenobiotik. 3. Persistensi zat xenobiotik.	Ceramah, diskusi, presentasi.	Menjelaskan konsep bioakumulasi, dan biomagnifikasi, serta persistensi zat xenobiotik di alam maupun di dalam tubuh organisme.	Mahasiswa mengamati bagan alir proses bioakumulasi dan biomagnifikasi pada organisme.	Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).	5%	100'	A-F
6	Menguasai setiap langkah dalam tahapan uji	Uji Ekotoksitas 1. Tahapan uji eko	Ceramah, diskusi,	Menjelaskan tahapan uji eko toksisitas yang	Mahasiswa menunjukkan	Teknik Penilaian 1. Sikap	10%	100'	A-F

	<p>ekotoksitas, mengetahui criteria daya racun zat xenobiotik, akibat dari model pemaparannya. Memiliki wawasan yang luas terkait kriteria zat xenobiotik, dan system pemaparan zat xenobiotik. Mampu bekerja secara mandiri maupun kelompok dalam kegiatan diskusi.</p>	<p>toksitas meliputi uji pendahuluan, uji definitif, dan uji kadar aman. 2. Kriteria daya racun zat toksik. 3. Sistem pemaparan zat xenobiotik: statik, perbaikan, resirkulasi, sirkulasi.</p>	<p>presentasi.</p>	<p>harus dilakukan dalam menentukan daya racun suatu bahan terhadap organisme tertentu.</p>	<p>kegunaan tahapan dalam penelitian ekotoksikologi, dan berbagai keelebihan maupun kekurangan dari setiap model pemaparan.</p>	<p>(observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).</p>			
7, 8, 9	<p>Menguasi terminologi zat toksik yang didasarkan atas sumber asalnya, wujudnya, sifat fisik-kemiknya, organ target, serta zat toksik tersebut berupa agen hidup atau tak hidup. Memiliki wawasan yang luas terkait contoh, peran, dan kkerusakan struktur fungsi organ tubuh. Mampu bekerja secara mandiri maupun kelompok dalam kegiatan diskusi.</p>	<p>Pengelompokan Zat Toksik, berdasar: 1. Sumber (alamiah-buatan, titik-area-mobil, domestik-industri). 2. Wujud (padat, cair, gas, kaitan antara wujud-densitas-komposisi kemik/fisis dengan luas persebaran). 3. Sifat kimia dan fisika (radioaktif, evaporatif, korosif, reaktif, eksplosif, xenobiotik sbg bahan beracun berbahaya – B3). 4. Kerusakan organ target (Hematotoksik, hepatotoksik, nefrotoksik, neurotoksik). 5. Hidup/tdk hidup.</p>	<p>Ceramah, diskusi, presentasi.</p>	<p>Menjelaskan pengelompokan zat toksik, berdasar sumber (alamiah-buatan, titik-area-mobil, domestik-industri), wujud (padat, cair, gas, kaitan antara wujud-densitas-komposisi kemik/fisis dgn luas persebaran), sifat kimia dan fisika (radioaktif, evaporatif, korosif, reaktif, eksplosif, xenobiotik sbg – B3), kerusakan organ target (hematotoksik, hepatotoksik, nefrotoksik, neurotoksik), hidup/tdk hidup.</p>	<p>Mahasiswa menunjukkan kegunaanpengelompokan zat toksik, baik sumber, wujud, sifat kimia-fisika, organ target, maupun bentuk dari zat toksik tersebut. Menentukan langkah antisipasi yang bisa dilakukan oleh setiap mahasiswa terkait kelompok zat toksiknya.</p>	<p>Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).</p>	10%	100'	A-F
10	<p>Menguasi pengetahuan tentang konsep biotoksin, dan racun abiotik. Mampu bekerja secara mandiri maupun kelompok dalam kegiatan diskusi.</p>	<p>Biotoksin dan Racun Abiotik 1. Biotoksin (dari mikroba, fungi, tanaman, hewan). 2. Racun abiotik (logam – non logam).</p>	<p>Ceramah, diskusi, presentasi.</p>	<p>Menjelaskan konsep biotoksin, dan racun abiotik. Biotoksin (dari mikroba, fungi, tanaman, hewan). Racun abiotik (logam – non logam).</p>	<p>Mahasiswa menjelaskan konsep biotoksin, dan racun abiotik. Biotoksin (dari mikroba, fungi, tanaman, hewan). Racun abiotik (logam – non logam).</p>	<p>Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).</p>	5%	100'	A-F

11, 12, 13	Menjelaskan konsep biotoksin, dan racun abiotik. Biotoksin (dari mikroba, fungi, tanaman, hewan). Racun abiotik (logam – non logam).	Studi Anatomi Eksperimental 1. Patomorfologi (internal, eksternal). 2. Patologi anatomik. 3. Fase degenerasi sel (cloudy swelling, hyperplasia, nekrosis: piknosis, karioreksis, kariolisis). 4. Zat toksik mutagenik: kematian, karsinogenik, teratogenik, penyakit metabolik, sindrom down.	Ceramah, diskusi, presentasi.	Menjelaskan prinsip dilakukannya studi anatomi eksperimental di bidang ekotoksikologi. Za-kimia tertentu apakah berpotensi patomorfologi, patoanatomik, ataukah bersifat mutagenik.	Mahasiswa menjelaskan prinsip dilakukannya studi anatomi eksperimental di bidang ekotoksikologi. Za- kimia tertentu apakah berpotensi patomorfologi, patoanatomik, ataukah bersifat mutagenik.	Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).	10%	100'	A-F
14		Ekotoksikologi Eksperimental 1. Uji NVC (<i>nutrition value coefficient</i>) : rasio berat-panjang tubuh ikan kompres (pipih lateral). 2. Uji kelangsungan hidup: rasio hidup awal-akhir perlakuan, tingkat kerusakan insang, dan luas area respiratorik.	Ceramah, diskusi, presentasi.	Menjelaskan langkah kelanjutan setelah uji kadar aman, perlu dikakuan uji lanjutan berupa pengukuran NVC, dan uji kelangsungan hidup pada organisme uji.	Mahasiswa menjelaskan langkah kelanjutan setelah uji kadar aman, perlu dikakuan uji lanjutan berupa pengukuran NVC, dan uji kelangsungan hidup pada organisme uji.	Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).	10%	100'	A-F
15		Ekotoksikologi Zat Aditif Makanan 1. Pemanis (siklamat, sakarin). 2. Penyedap (MSG). 3. Pengawet. (na nitrat, na benzoat). 4. Pewarna.	Ceramah, diskusi, presentasi.	Menjelaskan keberadaan zat aditif pada makanan, yang berpotensi menjadi zat toksik pada tubuh manusia, baik berupa pemanis, penyedap, pengawet, maupun berupa pewarna.	Mahasiswa menjelaskan keberadaan zat aditif pada makanan, yang berpotensi menjadi zat toksik pada tubuh manusia, baik berupa pemanis, penyedap, pengawet, maupun berupa pewarna.	Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).	10%	100'	A-L

16		Ekotoksikologi Pestisida 1. Berdasar penerapan (obyek sasaran: tungau, fungi, firus, nematode, tumbuhan, bakteri, siput, tikus). 2. Berdasar zat aktifnya (organoklorin, organofosfat, karbamat). 3. Mekanisme peracunan pestisida.	Ceramah, diskusi, presentasi.	Menjelaskan resiko penggunaan pestisida dalam sistem kehidupan, bioakumulasi, biomagnifikasi, persistensi zat xenobiotik, serta meknisme terjadinya keracunan oleh zat xenobiotik.	Hahasiswa menjelaskan resiko penggunaan pestisida dalam sistem kehidupan, bioakumulasi, biomagnifikasi, persistensi zat xenobiotik, serta meknisme terjadinya keracunan oleh zat xenobiotik.	Teknik Penilaian 1. Sikap (observasi). 2. Pengetahuan (kuis). 3. Ketrampilan/ unjuk kerja (observasi).	10%	100'	A-F
----	--	--	-------------------------------	--	--	---	-----	------	-----

Penetapan Nilai Akhir:

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

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

Catatan: aspek afektif tetap dinilai, masuk ke subkompetensi, dimunculkan dalam indikator tersendiri pada subkompetensi tersebut.

Referensi

- A. Ramade, F. 1986. *Ecotoxicology*. New York: John Wiley & Sons.
- B. US EPA (Environmental Protection Agency). 2007. *Assesment for Non-Radionuclides Including Arsenic, Cadmium, Coper, Lead, Nickel, Perchlorate, and Selenium*. Ohio.
- C. Connell, Des W. and Miller, G.J. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. (Penerjemah: Yanti Koestoer dan Sahati). Jakarta: UI Press.
- D. Loomis, Ted. A. 1978. *Toksikologi Dasar*. (Penerjemah: Imono Argo Donatus). Semarang: IKIP Semarang Press.
- E. Finney., D. J. 1971. *Probit Analysis*. Cambridge: The Univ. Press.
- F. Takashima, F. and Hibiya, T. *An Atlas of Fish Histology: Normal and Pathological Features*. Tokyo: Kondansha Ltd.

Mengetahui, Ketua Jurusan Pend. Biologi <u>Dr. Slamet Suyanto, M.Pd.</u> NIP. 19620702 199101 1 001	Yogyakarta, 18 Agustus 2015 Dosen, Sukiya, M.Si. NIP. 19530204 198303 1 002
--	--