

RENCANA PEMBELAJARAN

	SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA PROGRAM STUDI S1 FARMASI				Kode Dokumen POS-PSSF-RPS-1713/SPMI/VIII/2020
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER					
MATA KULIAH (MK)	Kode	Rumpun MK	Bobot (SKS)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Enzimologi (Teknologi Enzim)	FA 1711	Bioteknologi Farmasi	2	7	6 Agustus 2018
OTORISASI	Pengembang RPS  Nur Asni Setiani, M.Si.		KOORDINATOR MK  Nur Asni Setiani, M.Si	KETUA PRODI  Revika Rachmanjar, M.Farm, Apt.	
CAPAIAN PEMBELAJARAN	CPL PRODI	<p>KK9 Menunjukkan penguasaan IPTEK, kemampuan riset, dan kemampuan pengembangan diri.</p> <p>P9 Mampu menguasai IPTEK, kemampuan riset, dan kemampuan pengembangan diri.</p> <p>S1 Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious.</p> <p>S2 Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika.</p> <p>S3 Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila.</p> <p>S4 Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain.</p> <p>S5 Bekerjasama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.</p> <p>S6 Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara.</p> <p>S7 Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik.</p> <p>S8 Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p> <p>S9 Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.</p> <p>KU1 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 keahliannya.</p> <p>KU2 Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur.</p> <p>KU3 Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni.</p>			

	<p>KU4 Mampu menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi.</p> <p>KU5 Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya.</p> <p>KU6 Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja sama dan hasil kerja sama di dalam maupun di luar lembaganya.</p> <p>KU7 Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervise dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya.</p> <p>KU8 Mampu melakukan evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri.</p> <p>KU9 Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.</p>
	<p>CPMK</p> <p>Mahasiswa memahami konsep berkelanjutan dan teknologi ramah lingkungan yang berkembang dalam teknologi enzim di bidang industri medis</p> <p>CPMK-1 Mahasiswa mampu menguraikan gambaran umum mengenai teknologi enzim</p> <p>CPMK-2 Mahasiswa mampu mendeskripsikan dasar-dasar enzim sebagai biokatalis, baik secara biokimia, kinetika, aktivitas, sumber enzim dan pemanfaatannya.</p> <p>CPMK-3 Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai teknologi yang dapat digunakan untuk menghasilkan enzim-enzim mikroba dan sumber potensial lainnya mulai dari isolasi, ekstraksi, produksi, purifikasi, karakterisasi, penyimpanan serta imobilisasi enzim.</p> <p>CPMK-4 Mahasiswa mampu menyajikan contoh dan mengevaluasi aplikasi enzim yang berkembang di bidang kesehatan dan farmasi.</p>
DESKRIPSI SINGKAT MK	<p>Pada mata kuliah ini mahasiswa belajar tentang prinsip-prinsip enzimologi dan teknik-teknik yang digunakan dalam pemanfaatan enzim yang mencakup aspek biokimia dan kinetika, sumber enzim dan penggunaannya di bidang industri, secara khusus akan membahas teknologi fermentasi dalam produksi enzim-enzim mikroba, teknologi ekstraksi, isolasi, penyimpanan serta mobilisasi enzim. Selain itu, matakuliah ini juga akan memaparkan biokimia enzim-enzim khusus, termasuk golongan enzim yang dimanfaatkan di dalam bioteknologi farmasi khususnya industry medis</p>
BAHAN KAJIAN/ MATERI PEMBELAJARAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar teknologi enzim 2. Dasar-dasar enzim sebagai biokatalis yang meliputi biokimia, kinetika, mekanisme kerja, dan aktivitasnya 3. Metode ekstraksi dan isolasi enzim dari sumber enzim potensial 4. Teknik produksi, purifikasi, dan karakterisasi enzim 5. Aplikasi terkini penggunaan enzim dalam industry farmasi

PUSTAKA		UTAMA				
		<ul style="list-style-type: none"> • Buchholz, Klaus et al. 2012. Biocatalysts and Enzyme Technology, 2nd edition. Wiley-Blackwell. • Price, Nicholas C and L. Stevent. 1999. Fundamental of Enzymology: The Cell and Molecular Biology of Catalytic Protein, 3rd edition. Oxford University Press, USA. 				
		PENDUKUNG				
		<ul style="list-style-type: none"> • Whitehurst RJ, M. van Oort. 2010. Enzymes in Food Technology, 2nd . Wiley-Blackwell • Barredo JL. 2005. Microbial Enzymes and Biotransformations. Totowa : Humana Press 				
DOSEN PENGAMPU		Syarif Hamdani, M.Si., Diah Lia Aulifa, M.Si., Apt., Nur Asni Setiani, M.Si				
MATA KULIAH PRASYARAT		Biokimia				
MINGGU KE	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahap belajar)	Indikator Penilaian	Kriteria dan bentuk penilaian	Bentuk , metode pembelajaran dan penugasan (media & sumber belajar)	Materi Pembelajaran (pustaka)	Bobot Penilaian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Mahasiswa mampu menguraikan gambaran umum mengenai teknologi enzim	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam mendefinisikan biokatalis • Ketepatan dalam menjelaskan secara umum proses bioteknologi enzim • Ketepatan dalam memberikan contoh pemanfaatan teknologi enzim 	Bentuk test : Kuis	Metode : Kuliah interaktif Media : Power point	Pengantar teknologi enzim : <ul style="list-style-type: none"> • Definisi biokatalis • Sejarah penting teknologi enzim • Proses bioteknologi enzim • Pemanfaatan terkini dan potensi teknologi enzim 	5
2,3,4,5	Mahasiswa mampu mendeskripsikan dasar-dasar enzim sebagai biokatalis, baik secara	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan 	Bentuk test : Kuis Kriteria :	Metode : Kuliah interaktif Media :	Mekanisme kerja enzim Sumber-sumber enzim potensial	15

	biokimia, kinetika, aktivitas, sumber enzim dan pemanfaatannya.	<p>mekanisme kerja enzim</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan berbagai aktivitas enzim • Ketepatan dalam menganalisa berbagai faktor yang mempengaruhi reaksi enzim 	<p>Rubrik holistik</p> <p>Bentuk non-test: Resume</p>	Power point, video	<p>Aktivitas dan aktivitas spesifik enzim</p> <p>Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim</p>	
6,7	Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai teknologi yang dapat digunakan untuk menghasilkan enzim-enzim mikroba dan sumber potensial lainnya mulai dari isolasi, ekstraksi, produksi, purifikasi, karakterisasi, penyimpanan serta imobilisasi enzim.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan berbagai metode ekstraksi dan isolasi enzim • Ketepatan dalam membedakan metode serta penggunaannya • Ketepatan dalam menjelaskan teknik fermentasi untuk produksi enzim • Ketepatan dalam pemahaman jurnal mulai dari ide yang dikemukakan, metode yang digunakan, dan penyelesaian masalah 	<p>Kriteria: Rubrik deskriptif</p> <p>Bentuk non-test: <i>Review</i> jurnal</p> <p>Tugas 1 : <i>Review</i> jurnal terkait teknik ekstraksi dan isolasi enzim dari mikroba</p>	<p>Metode :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah interaktif • Diskusi dan tanya jawab <p>Media : Power point, jurnal</p>	<p>Metode ekstraksi dan isolasi enzim</p> <p>Teknik fermentasi dalam produksi enzim</p>	10

8	Ujian Tengah Semester (UTS)				20	
9,10,11,12,13	Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai teknologi yang dapat digunakan untuk menghasilkan enzim-enzim mikroba dan sumber potensial lainnya mulai dari isolasi, ekstraksi, produksi, purifikasi, karakterisasi, penyimpanan serta imobilisasi enzim.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan teknik purifikasi dan karakterisasi enzim • Ketepatan dalam menjelaskan imobilisasi enzim dan imobilisasi mikroorganisme • Ketepatan dalam pemahaman jurnal mulai dari ide yang dikemukakan, metode yang digunakan, dan penyelesaian masalah 	<p>Kriteria: Rubrik deskriptif Rubrik holistik</p> <p>Bentuk non-test: <i>Review</i> jurnal Resume</p> <p>Tugas 2 : <i>Review</i> jurnal terkait teknik purifikasi dan karakterisasi enzim, serta imobilisasi enzim</p>	<p>Metode :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuliah interaktif • Diskusi dan tanya jawab • <p>Media : Power point, jurnal</p>	<p>Purifikasi enzim</p> <hr/> <p>Karakterisasi enzim</p> <hr/> <p>Imobilisasi enzim</p> <hr/> <p>Imobilisasi mikroorganisme dan sel</p>	15
14,15	Mahasiswa mampu menyajikan contoh dan mengevaluasi aplikasi enzim yang berkembang di bidang kesehatan dan farmasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dalam menjelaskan konsep dari contoh aplikasi teknologi enzim yang disajikan • Ketepatan dalam mengevaluasi produk enzim • Kelengkapan dan kualitas bahan presentasi, serta 	<p>Kriteria : Rubrik deskriptif</p> <p>Bentuk non-test : Presentasi</p> <p>Tugas 3 : Membuat presentasi mengenai aplikasi enzim dalam bidang kesehatan</p>	<p>Metode :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi mahasiswa • Diskusi dan tanya jawab <p>Media : Power point</p>	<p>Aplikasi teknologi enzim terkini</p> <hr/> <p>Kekurangan dan kelebihan</p>	10

		penguasaan materi presentasi				
16	Ujian Akhir Semester (UAS)					25

Rancangan Tugas

		SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA PROGRAM STUDI S1 FARMASI	
RENCANA TUGAS MAHASISWA			
MATA KULIAH	Enzimologi (Teknologi Enzim)		
KODE	FA 1711	SKS (2-0)	SEMESTER 1 (SATU)
DOSEN PENGAMPU	Nur Asni Setiani, M.Si		
BENTUK TUGAS			
Tugas review dan presentasi			
JUDUL TUGAS			
Aplikasi teknologi Enzim Terkini			
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
Setelah menyelesaikan tahap belajar ini mahasiswa mampu menganalisa permasalahan seputar enzim dan membuat peta konsep penanganan berdasarkan hasil analisa, serta mampu menyajikannya sesuai konsep teknologi enzim.			
DISKRIPSI TUGAS			
Tugas yang dikerjakan pada matakuliah ini berupa menjawab kasus dengan membuat peta konsep, yang dikorelasikan dengan study literatur, dianalisa, dan dipresentasikan.			
METODE Pengerjaan Tugas			
1. Diskusi kelompok 2. Menyusun bahan & slide presentasi tugas 3. Presentasi tugas di kelas secara mandiri			
BENTUK DAN FORMAT LUARAN			
aa. Obyek Garapan: Pembahasan soal latihan kasus bb. Bentuk Luaran: 41. Kumpulan tugas ditulis berupa gambar tangan peta konsep pada kertas A4. 42. Mengumpulkan video penjelasan peta konsep dengan durasi tidak lebih dari 3 menit dalam bentuk mp4. 43. sistematikan nama file: (Tugas-1-Mata Kuliah-no nrpmhs-nama depan mhs.mp4);			
INDIKATOR, KRITERIA DAN BOBOT PENILAIAN			

oo. Peta Konsep (bobot 40 %)
Jelas dan konsisten, Sedehana & inovative, menampilkan gambar sel, peta mudah dipahami dan kreatif.
pp. Presentasi (bobot 60%)
Bahasa komunikatif, penguasaan materi, penguasaan audiensi, pengendalian waktu (5 menit presentasi), kejelasan & ketajaman paparan, penguasaan media presentasi.
JADWAL PELAKSANAAN
Tugas dikumpulkan H+7 (seminggu setelah penugasan)
LAIN-LAIN
Mahasiswa yang melebihi batas waktu pengumpulan diberikan beban tugas tambahan berupa soal latihan kasus lainnya
DAFTAR RUJUKAN
UTAMA
16. Buchholz, Klaus et al. 2012. Biocatalysts and Enzyme Technology, 2 nd edition. Wiley-Blackwell.
17. Price, Nicholas C and L. Stevent. 1999. Fundamental of Enzymology: The Cell and Molecular Biology of Catalytic Protein, 3 rd edition. Oxford University Press, USA.
PENDUKUNG
12. Whitehurst RJ, M. van Oort. 2010. Enzymes in Food Technology, 2 nd . Wiley-Blackwell
13. Barredo JL. 2005. Microbial Enzymes and Biotransformations. Totowa : Humana Press

Asessment (Rubric)

Tugas yang diberikan kepada mahasiswa dibuat dalam bentuk *rubric assesment*, yaitu memberikan deskripsi karakteristik atau tolok ukur penilaian pada setiap skala nilai yang diberikan, yang memiliki 4 komponen

1. Deskripsi tugas
2. Skala nilai
3. Dimensi
4. Tolok Ukur Dimensi

1.3 Kemampuan presentasi

GRADE	SKOR	INDIKATOR KINERJA
Sangat kurang	<20	Tidak ada ide yang jelas untuk menyelesaikan masalah
Kurang	21–40	Ada ide yang dikemukakan, namun kurang sesuai dengan permasalahan
Cukup	41– 60	Ide yang dikemukakan jelas dan sesuai, namun kurang inovatif
Baik	61- 80	Ide yang dikemukakan jelas, mampu menyelesaikan masalah, inovatif, cakupan tidak terlalu luas

Sangat Baik	>81	Ide, jelas, inovatif, dan mampu menyelesaikan masalah dengan cakupan luas
-------------	-----	---

Penilaian Soal latihan kasus

ASPEK PENILAIAN	NILAI (ANGKA)
1. Teknik pembuatan peta konsep	15
2. Kejelasan peta konsep	15
3. Penyajian Materi	20
4. Penguasaan Materi	40
5. Kejujuran Ilmiah	10
JUMLAH NILAI RATA-RATA	100

Kriteria Penilaian : A = ≥ 80

B = 71-79

C = 61-70

Tidak lulus = ≤ 60

1.4 Contoh Soal

Lipase merupakan enzim yang dapat mengurai lipid. Cari dan ceritakan aplikasi pemanfaatan lipase di dunia farmasi, terangkan sistematika produksinya.