



Rencana Pembelajaran Semester
Program Studi Sarjana Bioteknologi
Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Diponegoro

Identitas Mata Kuliah		Mata Kuliah : Nanobioteknologi				Kode : LABT6610		SKS : 2		Semester : 6		Kelompok : Pilihan				
Dosen Pengampu		Dr.rer.nat. Anto Budiharjo, S.Si., M.Biotech. Prof. Dr. Hermin Pancasakti Kusumaningrum, S.Si., M.Si.														
Deskripsi Singkat Mata Kuliah		Matakuliah ini mempelajari aplikasi nanobioteknologi dalam solusi masalah life science, yang meliputi biologi dan kedokteran, biomakromolekul dan sifat fungsinya, nanobioteknologi berbasis protein, interaksi nanomaterials dengan molekul biologis, pemanfaatan nanomaterials untuk biomedis, nanomaterial digunakan untuk theranostik.														
Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi		CPL 04 : Memiliki pemahaman yang kuat tentang prinsip-prinsip dasar bioteknologi yang mendasari aplikasi bioteknologi. CPL 07 : Mampu mengaplikasikan bidang keahlian Bioteknologi dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah secara procedural, serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.														
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah		CPMK 045 : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial (CPL 04) CPMK 072 : Mampu menggunakan teknik nanobioteknologi untuk diaplikasikan dalam bidang bioteknologi (CPL 07)														
Penilaian Mata Kuliah		CPL	CPMK	Sub CPMK	Kuis	Tugas	Presentasi	Seminar	Diskusi	Studi Kasus	Proyek	Praktikum	UTS	UAS	Total	
		CPL 04	CPMK 045	Sub CPMK 01	5	5								12.5		22.5
		CPL 04	CPMK 045	Sub CPMK 02	5	5								12.5		22.5
		CPL 04	CPMK 045	Sub CPMK 03		5									6	11
		CPL 04	CPMK 045	Sub CPMK 04		5									3	8
		CPL 07	CPMK 072	Sub CPMK 05			5								4	9
		CPL 07	CPMK 072	Sub CPMK 06			5								4	9
		CPL 07	CPMK 072	Sub CPMK 07			5								4	9
		CPL 07	CPMK 072	Sub CPMK 08	5										4	9
		Total			15	20	15	0	0	0	0	0	0	25	25	100
Referensi		1. Nanobiotechnology, Series Volume Editors: Jesus M. de la Fuente V. Grazu, 2012, Elsevier 2. Nanobiotechnology: Concepts, Applications, and Perspectives. Christof M. Niemeyer (Editor) and Chad A. Mirkin (Editor),2004, ISBN: 978-3-527-30658-9 3. Nanobiosensors, Volume 8, 1st Edition, Editors: Alexandru Grumezescu Hardcover, 2016, ISBN: 9780128043011 4. Jurnal-jurnal terkait														
Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa		Materi Kuliah		Metode		Pengalaman Belajar Mahasiswa		Penilaian							
									Indikator dan Kriteria		Bentuk		Bobot			
1	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 01] : Mahasiswa mampu menjelaskan konsep nanobioteknologi dan perakitan molekul biologis (C2, P1, A2)		Kontrak perkuliahan dan pendahuluan Nanobioteknologi		Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")		Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.		1. Mampu memahami tujuan, ruang lingkup, dan aturan perkuliahan. 2. Mampu menjelaskan definisi dasar dan manfaat nanobioteknologi.							

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
2	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 01] : Mahasiswa mampu menjelaskan konsep nanobioteknologi dan perakitan molekul biologis (C2, P1, A2)	Fungsi sistem biologis, perangkat dan sistem mikro dan nanofabrikasi	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menjelaskan prinsip kerja sistem biologis dalam aplikasi mikro dan nanoteknologi. 2. Mampu mengidentifikasi teknologi mikro dan nanofabrikasi.		
3	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 01] : Mahasiswa mampu menjelaskan konsep nanobioteknologi dan perakitan molekul biologis (C2, P1, A2)	Struktur molekul dan fungsi DNA, RAN dan Protein. Ringkasan proses replikasi (DNA), transkripsi (RNA), dan translasi (protein)	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menjelaskan prinsip kerja sistem biologis dalam aplikasi mikro dan nanoteknologi. 2. Mampu mengidentifikasi teknologi mikro dan nanofabrikasi.	Kuis	5
4	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 01] : Mahasiswa mampu menjelaskan konsep nanobioteknologi dan perakitan molekul biologis (C2, P1, A2)	Perspektif umum interaksi Supramolekul	Small Group Discussion TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	1. Mampu menjelaskan konsep dasar interaksi supramolekul. 2. Mampu mengidentifikasi peran interaksi supramolekul dalam nanobioteknologi.	Tugas	5
5	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu menjelaskan nanomaterial dan aplikasinya pada bioteknologi (C2, P1, A2)	Bahan karbon raksasa Fulleren, Graphene, Karbon nanotube.	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menjelaskan sifat dan aplikasi bahan karbon raksasa. 2. Mampu membedakan antara fulleren, graphene, dan karbon nanotube.		
6	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu menjelaskan nanomaterial dan aplikasinya pada bioteknologi (C2, P1, A2)	1. Nanopartikel plasmonik 2. Partikel nano magnetik 3. Cara mendesain partikel magnetik untuk bio-separasi	Small Group Discussion TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	1. Mampu menjelaskan prinsip nanopartikel plasmonik dan magnetik. 2. Mampu mengidentifikasi metode desain partikel magnetik untuk bio-separasi.	Tugas	5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
7	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu menjelaskan nanomaterial dan aplikasinya pada bioteknologi (C2, P1, A2)	1. Konsep fluoresensi Partikel nano konversi rendah (Quantum Dots-QDs) 2. Partikel nano konversi (UCNPs) 3. Cara menggunakan nanomaterial fluoresen dalam biosensing	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menjelaskan fungsi antibodi dalam aplikasi nanobioteknologi. 2. Mampu mengidentifikasi probe berbasis protein untuk biosensing.	Kuis	5
8		UTS				UTS	25
9	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 03] : Mahasiswa mampu menjelaskan biomodifikasi permukaan (C2, P1, A2)	Antibodi (probe afinitas berbasis protein)	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menjelaskan fungsi antibodi dalam aplikasi nanobioteknologi. 2. Mampu mengidentifikasi probe berbasis protein untuk biosensing.	Tugas	2.5
10	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 03] : Mahasiswa mampu menjelaskan biomodifikasi permukaan (C2, P1, A2)	1. Carbodimide chemistry (NHS-EDC reaction) 2. Streptavidin-biotin interaction 3. Gold-thiol interaction 4. Ni/Co His-tag interaction	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menjelaskan reaksi NHS-EDC, streptavidin-biotin, dan interaksi molekuler lainnya. 2. Mampu mengidentifikasi aplikasi interaksi molekuler tersebut dalam bioteknologi.	Tugas	2.5
11	[CPMK 045] : Mampu menjelaskan konsep dasar nanobioteknologi, meliputi bioteknologi, nanoteknologi, nanomaterial, teknik modifikasi bio permukaan dan karakterisasi bio-modified nanomaterial [Sub CPMK 04] : Mahasiswa mampu menjelaskan teknik karakterisasi biomodifikasi permukaan (C2, P1, A2)	1. Teknik gel elektroforesis (GE) 2. Spektrofotometri UV-Vis 3. Penyebaran cahaya dinamis (DLS) 4. Circular dichroism (CD)	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menjelaskan prinsip kerja teknik GE, UV-Vis, DLS, dan CD. 2. Mampu mengidentifikasi aplikasi teknik ini untuk analisis nanomaterial.	Tugas	5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
12	[CPMK 072] : Mampu menggunakan teknik nanobioteknologi untuk diaplikasikan dalam bidang bioteknologi [Sub CPMK 05] : Mahasiswa mampu menganalisis pemanfaatan nanomaterials untuk Biomedis (C4, P1, A2)	1. Partikel nano untuk drug delivery 2. Bahan Nanomaterial untuk Rekayasa Jaringan	Case Based Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	1. Mampu menganalisis konsep desain partikel nano untuk penghantaran obat. 2. Mampu menganalisis nanomaterial untuk rekayasa jaringan.	Presentasi	5
13	[CPMK 072] : Mampu menggunakan teknik nanobioteknologi untuk diaplikasikan dalam bidang bioteknologi [Sub CPMK 06] : Mahasiswa mampu menganalisis nano-biologi: food engineering (C4, P1, A2)	Pengawetan makanan berdasar nanoteknologi	Case Based Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	1. Mampu menganalisis prinsip aplikasi nanoteknologi dalam pengawetan makanan. 2. Mampu menganalisis teknologi terkini untuk memperpanjang umur simpan produk.	Presentasi	5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
14	[CPMK 072] : Mampu menggunakan teknik nanobioteknologi untuk diaplikasikan dalam bidang bioteknologi [Sub CPMK 07] : Mahasiswa mampu menganalisis bio-mimikri: material engineering (C4, P1, A2)	1. Klasifikasi bahan biomimetic 2. Metodologi yang diilhami oleh alam 3. Pendekatan biomimetik dan bio-terintegrasi	Case Based Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	1. Mampu menganalisis klasifikasi bahan biomimetic dan metodologi yang diilhami oleh alam. 2. Mampu menganalisis aplikasi pendekatan biomimetik dan bio-terintegrasi.	Presentasi	5
15	[CPMK 072] : Mampu menggunakan teknik nanobioteknologi untuk diaplikasikan dalam bidang bioteknologi [Sub CPMK 08] : Mahasiswa mampu menjelaskan nanocarrier: theranostik (C2, P1, A2)	Nanocarrier: Theranostik	Discovery Learning TM : (2× 50") BT : (2 × 60") BM : (2 × 60")	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	1. Mampu menjelaskan konsep theranostik berbasis nanocarrier. 2. Mampu mengidentifikasi jenis nanocarrier untuk diagnosis dan terapi.	Kuis	5
16		UAS				UAS	25