

**RENCANA PROGRAM DAN
KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPKPS)**



Fisika Biomaterial

Semester genap/ 2 SKS / MFF 5870

Magister Fisika

Oleh

Prof. Yusril Yusuf, S.Si., M.Si., M.Eng., D.Eng.

Dr.Eng. Ahmad Kusumaatmaja, S.Si., M.Sc.,

**Universitas Gadjah Mada
Fakultas MIPA
2021**



Universitas Gadjah Mada
Fakultas MIPA, Departemen Fisika
Program Studi Magister (S2) Fisika

RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS)

Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Status Mata Kuliah	Mata Kuliah Prasyarat	
MFF 5870	Fisika Biomaterial	2 sks	genap	pilihan	-	
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang dibebankan pada MK	CPU1	CPU1. Menguasai bidang dasar ilmu fisika yang meliputi kajian Elektrodinamika, Mekanika Klasik, dan Mekanika Kuantum.				
	CPU2	CPU2. Menguasai dan mampu menerapkan salah satu bidang ilmu Fisika Lanjut.				
	CPU3	CPU3. Menguasai kemampuan untuk mengkaji suatu permasalahan di dalam suatu bidang Fisika melalui penelitian.				
		CPT1. Mampu mengkomunikasikan secara lisan dan tertulis hasil-hasil penguasaannya atas berbagai bidang ilmu Fisika				
		CPT2. Memiliki etika dan sikap profesionalitas yang terpuji sebagai seorang ilmuwan.				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1	Mahasiswa memahami: Pendahuluan Fisika Material; Pendahuluan Fisika Biomaterial dan Biokeramik; Sintesis Hidroksiapatit (HA) dan Karbonat Hidroksiapatit				
	CPMK2	Mahasiswa memahami: Karakterisasi Biomaterial: SEM-EDS; Karakterisasi Biomaterial: XRD dan FTIR; Biokomposit dan Scaffold Biomaterial				
	CPMK3	Mahasiswa memahami: Aplikasi Biomaterial pada Rekayasa Jaringan (Tissue Engineering); -; -				
	CPMK4	Mahasiswa memahami beragam biomaterial berbasis polimer dan penerapannya dalam bidang medis sebagai implan				
	CPMK5	Mahasiswa memahami interaksi biomaterial dengan jaringan serta memahami cara pengujian biomaterial (uji biologi, fisika dan sebagainya)				
Pemetaan CPL dengan CPMK		CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5
	CPU1	√	√	√	√	√
	CPU2	√	√	√	√	√
	CPU3	√	√	√	√	√
		√	√	√	√	√
		√	√	√	√	√
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Matakuliah Fisika Biomaterial adalah matakuliah pilihan program studi Magister Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, yang merupakan matakuliah pilihan KBK Fisika Material Fungsional. Mata kuliah ini dapat diambil mahasiswa di semester genap kuliahnya.</p> <p>Berikut adalah silabus matakuliah ini: Pengenalan tentang biomaterial dengan menekankan pada pemahaman aspek fisis dari biomaterial, sintesis biomaterial dan fabrikasi biokomposit/scaffold berbasis biomaterial, dan karakterisasi biomaterial. Pengenalan tentang biokeramik seperti hidroksiapatit (HA) dan karbonat hidroksiapatit (CHA) yang berbasis limbah bahan-bahan alam serta pemanfaatannya dalam bidang medis sebagai bahan pelapis material implan logam untuk meningkatkan sifat biokompatibilitas implan tulang dan gigi pada manusia. Pengenalan biomaterial berbahan polimer, penggunaan polimer dalam medis, pengujian biomaterial secara biologi. Pengenalan implant yang berinteraksi dengan darah dan yang tidak (interaksi biomaterial dengan jaringan). Penggantian jaringan keras dengan biomaterial.</p>					

	Matakuliah ini terdiri dari 14 minggu pertemuan, setiap minggunya terdiri dari 2 jam pertemuan (1 jam = 50 menit). Metode pembelajaran yang digunakan adalah metode blended learning dengan media ajar synchronous googlemeet/webex dan asynchronous googleclassroom/elok..																																																						
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Berikut adalah topik-topik bahasan yang akan disampaikan pada saat perkuliahan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan Fisika Material 2. Pendahuluan Fisika Biomaterial dan Biokeramik 3. Sintesis Hidroksiapatit (HA) dan Karbonat Hidroksiapatit 4. Karakterisasi Biomaterial: SEM-EDS 5. Karakterisasi Biomaterial: XRD dan FTIR 6. Biokomposit dan Scaffold Biomaterial 7. Aplikasi Biomaterial pada Rekayasa Jaringan (Tissue Engineering) 8. Biomaterial Berbasis Polimer 9. Polimer dalam aplikasi medis 10. Pengujian Biomaterial 11. Interaksi Biomaterial dengan jaringan 12. Implan yang berinteraksi dengan darah 13. Implan yang tidak berinteraksi dengan darah 14. Penggantian jaringan keras 																																																						
Metode Penilaian dan Kaitan dengan CPMK	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Komponen Penilaian</th> <th>Persentase</th> <th>CPMK 1</th> <th>CPMK 2</th> <th>CPMK 3</th> <th>CPMK 4</th> <th>CPMK 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tugas kuis sebelum UTS</td> <td>5</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>Tugas PR sebelum UTS</td> <td>5</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>UTS</td> <td>40</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>Tugas kuis setelah UTS</td> <td>5</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>Tugas PR setelah UTS</td> <td>5</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>UTS</td> <td>40</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>						Komponen Penilaian	Persentase	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	Tugas kuis sebelum UTS	5	√	√	√	√	√	Tugas PR sebelum UTS	5	√	√	√	√	√	UTS	40	√	√	√	√	√	Tugas kuis setelah UTS	5	√	√	√	√	√	Tugas PR setelah UTS	5	√	√	√	√	√	UTS	40	√	√	√	√	√
Komponen Penilaian	Persentase	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5																																																	
Tugas kuis sebelum UTS	5	√	√	√	√	√																																																	
Tugas PR sebelum UTS	5	√	√	√	√	√																																																	
UTS	40	√	√	√	√	√																																																	
Tugas kuis setelah UTS	5	√	√	√	√	√																																																	
Tugas PR setelah UTS	5	√	√	√	√	√																																																	
UTS	40	√	√	√	√	√																																																	
Daftar Bahan dan Referensi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yusuf, et al. 2019. Hidroksiapatit Berbahan Dasar Biogenik. Yogyakarta: UGM Press 2. Yusuf, et al. 2020. Karbonat Hidroksiapatit dari Berbahan Alam. Yogyakarta: UGM Press 3. Eichert, D, et al., 2009, Nanocrystalline Apatite-Based Biomaterials, Nova Science Publishers, Inc : New York. 4. Ratner, B, et. Al., 2013, An Introduction to Materials Medicine, Elsevier 																																																						
Nama Dosen Pengampu (<i>Team Teaching</i>)	Yusril Yusuf, S.Si., M.Si., M.Eng., D.Eng., Dr.Eng. Ahmad Kusumaatmaja, S.Si., M.Sc., ,																																																						
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah			Ketua Komite Kurikulum																																																		
	11 Februari 2021	Prof. Yusril Yusuf, S.Si., M.Si., M.Eng., D.Eng.			Dr. Ing. Ari Setiawan																																																		

Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan

Minggu Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Metode Penilaian			Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Metode Pembelajaran	Beban Waktu Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Media Pembelajaran	Pustaka dan Sumber Belajar Eksternal
		Indikator	Komponen	Bobot (%)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Mahasiswa memahami: Pendahuluan Fisika Material				Pendahuluan Fisika Material	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
2	Mahasiswa memahami: Pendahuluan Fisika Biomaterial dan Biokeramik	Mahasiswa mampu menjawab 70% pertanyaan	Tugas PR/kuis	2	Pendahuluan Fisika Biomaterial dan Biokeramik	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
3	Mahasiswa memahami: Sintesis Hidroksiapatit (HA) dan Karbonat Hidroksiapatit	Mahasiswa mampu menjawab 70% pertanyaan	Tugas PR/kuis	2	Sintesis Hidroksiapatit (HA) dan Karbonat Hidroksiapatit	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks

4	Mahasiswa memahami: Karakterisasi Biomaterial: SEM-EDS	Mahasiswa mampu menjawab 70% pertanyaan	Tugas PR/kuis	2	Karakterisasi Biomaterial: SEM-EDS	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
5	Mahasiswa memahami: Karakterisasi Biomaterial: XRD dan FTIR	Mahasiswa mampu menjawab 70% pertanyaan	Tugas PR/kuis	2	Karakterisasi Biomaterial: XRD dan FTIR	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
6	Mahasiswa memahami: Biokomposit dan Scaffold Biomaterial	Mahasiswa mampu menjawab 70% pertanyaan	Tugas PR/kuis	2	Biokomposit dan Scaffold Biomaterial	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
7	Mahasiswa memahami: Aplikasi Biomaterial pada Rekayasa Jaringan (Tissue Engineering)				Aplikasi Biomaterial pada Rekayasa Jaringan (Tissue Engineering)	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
		Mahasiswa mampu	UTS	40						

		u menja wab 70% pertan yaan								
8	Mahasiswa memahami: -				-	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit 1 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
9	Mahasiswa memahami: -	Mahasiswa mampu menjawab pertanyaan	Tugas PR/kuis	2	-	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
10	Mahasiswa memahami: -	Mahasiswa mampu menjawab pertanyaan	Tugas PR/kuis	2	-	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
11	Mahasiswa memahami: -	Mahasiswa mampu menjawab	Tugas PR/kuis	2	-	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah,	Sinkron (google meet), Asinkron (google	Buku teks

		wab 70% pertan yaan						dan mengerjakan tugas	classroom, video)	
12	Mahasiswa memahami: -	Mahas iswa mamp u menja wab 70% pertan yaan	Tugas PR/kuis	2	-	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
13	Mahasiswa memahami: -	Mahas iswa mamp u menja wab 70% pertan yaan	Tugas PR/kuis	2	-	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
14	Mahasiswa memahami: -				-	Blended learning synchronous dan asynchronous	2 x 50 menit	Mendengar, bertanya, berdiskusi, melihat video rekaman kuliah, dan mengerjakan tugas	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Buku teks
		Mahas iswa mamp u menja wab 70%	UAS	40	UAS					

		pertanyaan								
--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--