

	Universitas Negeri Surabaya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi S1 Kimia						Kode Dokumen																																																																																																																															
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER																																																																																																																																					
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan																																																																																																																															
Nanomaterial dan Nanosains	4720102183	Mata Kuliah Pilihan Program Studi	T=2	P=0	ECTS=3.18	6	19 Juli 2024																																																																																																																															
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK			Koordinator Program Studi																																																																																																																																
	Dr. Andika Pramudya Wardana, S.Si., M.Si.		Prof. Dr. Titik Taufikurohmah, M.Si.			Dr. Amaria, M.Si.																																																																																																																																
Model Pembelajaran	Case Study																																																																																																																																					
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																																																																																																																					
	CPL-2	Menunjukkan karakter tangguh, kolaboratif, adaptif, inovatif, inklusif, belajar sepanjang hayat, dan berjiwa kewirausahaan																																																																																																																																				
	CPL-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan																																																																																																																																				
	CPL-4	Mengembangkan diri secara berkelanjutan dan berkolaborasi.																																																																																																																																				
	CPL-6	Menguasai prinsip dasar dan pengetahuan bagaimana mengoperasikan instrumen untuk analisis dan karakterisasi senyawa kimia, serta memanfaatkan TIK untuk pemodelan molekul kimia yang lebih spesifik																																																																																																																																				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																																																																																																					
	CPMK - 1	Mahasiswa mampu menganalisis struktur, jenis-jenis, manfaat dan dampak dari nanomaterial																																																																																																																																				
	CPMK - 2	Mahasiswa mampu menganalisis metode sintesis nanomaterial																																																																																																																																				
	CPMK - 3	Mahasiswa mampu menganalisis penghantaran obat berbasis nanomaterial																																																																																																																																				
	CPMK - 4	Mahasiswa mampu memahami nanopartikel emas, perak, dan platina																																																																																																																																				
	CPMK - 5	Mahasiswa mampu menganalisis aplikasi dan potensi komersialisasi nanomaterial																																																																																																																																				
	Matrik CPL - CPMK																																																																																																																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> <th>CPL-6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-6	CPMK-1			✓		CPMK-2	✓	✓	✓	✓	CPMK-3		✓			CPMK-4	✓				CPMK-5	✓																																																																																																				
	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-6																																																																																																																																	
	CPMK-1			✓																																																																																																																																		
	CPMK-2	✓	✓	✓	✓																																																																																																																																	
	CPMK-3		✓																																																																																																																																			
	CPMK-4	✓																																																																																																																																				
	CPMK-5	✓																																																																																																																																				
	Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																																																																																																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CPMK</th> <th colspan="16">Minggu Ke</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>																CPMK	Minggu Ke																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	CPMK-1	✓	✓															CPMK-2			✓	✓	✓												CPMK-3						✓	✓										CPMK-4									✓	✓	✓						CPMK-5												✓	✓	✓	✓	
CPMK	Minggu Ke																																																																																																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																						
CPMK-1	✓	✓																																																																																																																																				
CPMK-2			✓	✓	✓																																																																																																																																	
CPMK-3						✓	✓																																																																																																																															
CPMK-4									✓	✓	✓																																																																																																																											
CPMK-5												✓	✓	✓	✓																																																																																																																							

Deskripsi Singkat MK		Mata kuliah ini membahas dan mempelajari tentang konsep, perkembangan, dan aplikasi nanosains serta nanomaterial dalam kajian kimia. Mata kuliah nanomaterial dan nanosains membahas terkait pengertian, struktur, jenis, manfaat, dampak, sifat fisika, sifat kimia, metode sintesis, nanopartikel emas, perak, platina, aplikasi dan potensi industrialisasi nanomaterial, serta resiko industrialisasi nanomaterial.					
Pustaka		Utama :					
		1. Agrawal, D. C. (2013). Introduction to nanoscience and nanomaterials. World Scientific Publishing Company. 2. Vajtai, R. (Ed.). (2013). Springer handbook of nanomaterials. Springer Science & Business Media. 3. Rao, C. N. R., Müller, A., & Cheetham, A. K. (Eds.). (2006). The chemistry of nanomaterials: synthesis, properties and applications. John Wiley & Sons. 4. Vollath, D. (2013). Nanomaterials: an introduction to synthesis, properties and applications. John Wiley & Sons. 5. Holban, A. M., & Grumezescu, A. M. (2016). Nanoarchitectonics for smart delivery and drug targeting. William Andrew. 6. Seehra, M., & Bristow, A. (Eds.). (2018). Noble and Precious Metals: Properties, Nanoscale Effects and Applications. BoD–Books on Demand. 7. Tsuzuki, T. (2013). Nanotechnology commercialization. CRC Press					
		Pendukung :					
		1. Wardana, A. P., Aminah, N. S., Kristanti, A. N., Fahmi, M. Z., Zahrah, H. I., Widiyastuti, W., ... & Takaya, Y. (2023). Nano uncaria gambir as chemopreventive agent against breast cancer. International Journal of Nanomedicine, 4471-4484. 2. Wardana, A. P., Aminah, N. S., & Novi, A. (2023). Gynura procumbens NANOENCAPSULATION: A NOVEL PROMISING APPROACH TO COMBAT DENGUE INFECTION. Rasayan J. Chem, 16, 802-810. 3. Wardana, A. P., Aminah, N. S., Fahmi, M. Z., Kristanti, A. N., Zahrah, H. I., Takaya, Y., & Choudary, M. I. (2020). Nanoencapsulation of syzygium polycephalum extract using folate modified κ-carrageenan as vehicles for pronounced anticancer activity. Tropical Journal of Natural Product Research, 4(11), 945-952. 4. Artikel dalam jurnal yang relevan					
Dosen Pengampu		Prof. Dr. Titik Taufikurohmah, S.Si., M.Si. Dr. Andika Pramudya Wardana, S.Si., M.Si.					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Memahami pengertian nanosains, nanoteknologi dan nanomaterial	Memahami pengertian dan perkembangan nanosains, dan nanoteknologi, dan nanomaterial	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: Pengertian dan perkembangan nanosains, nanoteknologi, dan nanomaterial Pustaka: 1. Agrawal, D. C. (2013). Introduction to nanoscience and nanomaterials. World Scientific Publishing Company.	0%
2	Menganalisis struktur, jenis-jenis, manfaat dan dampak dari nanomaterial	1.1. Memahami struktur nanomaterial 2.2. Memahami jenis-jenis nanomaterial berdasarkan dimensinya 3.3. Menganalisis manfaat dan dampak nanomaterial	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Tes	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: Struktur, jenis-jenis, manfaat dan dampak nanomaterial Pustaka: 2. Vajtai, R. (Ed.). (2013). Springer handbook of nanomaterials. Springer Science & Business Media.	20%
3	Menganalisis sifat fisika dan kimia nanomaterial	1.1. Menganalisis ukuran nanomaterial 2.2. Menganalisis sifat fisika dan kinerja nanomaterial	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: sifat fisika dan kimia nanomaterial Pustaka: 3. Rao, C. N. R., Müller, A., & Cheetham, A. K. (Eds.). (2006). The chemistry of nanomaterials: synthesis, properties and applications. John Wiley & Sons.	0%

4	Menganalisis sifat fisika dan kimia nanomaterial	Menganalisis sifat kimia dan reaktivitas nanomaterial	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: sifat fisika dan kimia nanomaterial Pustaka: 3. Rao, C. N. R., Müller, A., & Cheetham, A. K. (Eds.). (2006). <i>The chemistry of nanomaterials: synthesis, properties and applications</i> . John Wiley & Sons.	0%
5	Menganalisis metode sintesis nanomaterial	Menganalisis metode sintesis top-down dan bottom-up pada nanomaterial	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Tes	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: Metode sintesis nanomaterial Pustaka: 3. Rao, C. N. R., Müller, A., & Cheetham, A. K. (Eds.). (2006). <i>The chemistry of nanomaterials: synthesis, properties and applications</i> . John Wiley & Sons. Materi: Metode sintesis nanomaterial Pustaka: 4. Vollath, D. (2013). <i>Nanomaterials: an introduction to synthesis, properties and applications</i> . John Wiley & Sons.	20%
6	Menganalisis penghantaran obat berbasis nanomaterial	Menjelaskan penghantaran obat berbasis nanomaterial	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: Penghantaran obat berbasis nanomaterial Pustaka: 5. Holban, A. M., & Grumezescu, A. M. (2016). <i>Nanoarchitectonics for smart delivery and drug targeting</i> . William Andrew.	0%
7	Menganalisis penghantaran obat berbasis nanomaterial	Menjelaskan penghantaran obat berbasis nanomaterial	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Tes	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: Penghantaran obat berbasis nanomaterial Pustaka: 5. Holban, A. M., & Grumezescu, A. M. (2016). <i>Nanoarchitectonics for smart delivery and drug targeting</i> . William Andrew.	30%

8	Ujian Tengah Semester	Indikator pertemuan 1-7	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Tes Tulis 2 x 50 menit		Materi: Pengertian dan perkembangan nanosains, nanoteknologi, dan nanomaterial Pustaka: 1. Agrawal, D. C. (2013). <i>Introduction to nanoscience and nanomaterials</i>. World Scientific Publishing Company. Materi: Struktur, jenis-jenis, manfaat dan dampak nanomaterial Pustaka: 2. Vajtai, R. (Ed.). (2013). <i>Springer handbook of nanomaterials</i>. Springer Science & Business Media. Materi: sifat fisika dan kimia nanomaterial Pustaka: 3. Rao, C. N. R., Müller, A., & Cheetham, A. K. (Eds.). (2006). <i>The chemistry of nanomaterials: synthesis, properties and applications</i>. John Wiley & Sons. Materi: Metode sintesis nanomaterial Pustaka: 4. Vollath, D. (2013). <i>Nanomaterials: an introduction to synthesis, properties and applications</i>. John Wiley & Sons. Materi: Penghantaran obat berbasis nanomaterial Pustaka: 5. Holban, A. M., & Grumezescu, A. M. (2016). <i>Nanoarchitectonics for smart delivery and drug targeting</i>. William Andrew.	0%
9	Memahami nanopartikel emas, perak, dan platina	Menganalisis aplikasi nanopartikel emas	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: Nanopartikel emas Pustaka: 6. Seehra, M., & Bristow, A. (Eds.). (2018). <i>Noble and Precious Metals: Properties, Nanoscale Effects and Applications</i>. BoD-Books on Demand.	0%

10	Memahami nanopartikel emas, perak, dan platina	Menganalisis aplikasi nanopartikel perak	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasi	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: Nanopartikel perak Pustaka: 6. <i>Seehra, M., & Bristow, A. (Eds.). (2018). Noble and Precious Metals: Properties, Nanoscale Effects and Applications. BoD-Books on Demand.</i>	0%
11	Memahami nanopartikel emas, perak, dan platina	Menganalisis aplikasi nanopartikel platina	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasi, Tes	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: Nanopartikel platina Pustaka: 6. <i>Seehra, M., & Bristow, A. (Eds.). (2018). Noble and Precious Metals: Properties, Nanoscale Effects and Applications. BoD-Books on Demand.</i>	15%
12	Menganalisis aplikasi dan potensi komersialisasi nanomaterial	Menganalisis pemanfaatan nanopartikel dan nanostruktur material untuk aplikasi yang sesuai melalui berbagai macam sumber belajar	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasi	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: aplikasi dan potensi komersialisasi nanomaterial Pustaka: 7. <i>Tsuzuki, T. (2013). Nanotechnology commercialization. CRC Press</i>	0%
13	Menganalisis aplikasi dan potensi komersialisasi nanomaterial	Menganalisis pemanfaatan nanopartikel dan nanostruktur material untuk aplikasi yang sesuai melalui berbagai macam sumber belajar	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasi	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: aplikasi dan potensi komersialisasi nanomaterial Pustaka: 7. <i>Tsuzuki, T. (2013). Nanotechnology commercialization. CRC Press</i>	0%
14	Menganalisis resiko industrialisasi nanomaterial	Mahasiswa dapat menganalisis resiko pemanfaatan nanomaterial terhadap manusia dan lingkungannya	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasi	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: resiko industrialisasi nanomaterial Pustaka: 7. <i>Tsuzuki, T. (2013). Nanotechnology commercialization. CRC Press</i>	0%
15	Menganalisis resiko industrialisasi nanomaterial	Mahasiswa dapat menganalisis resiko pemanfaatan nanomaterial terhadap manusia dan lingkungannya	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasi, Tes	Ceramah, diskusi, tanya jawab, dan case method 2 x 50 menit		Materi: resiko industrialisasi nanomaterial Pustaka: 7. <i>Tsuzuki, T. (2013). Nanotechnology commercialization. CRC Press</i>	15%

16	Ujian Akhir Semester	Indikator pertemuan 9-15	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Tes Tulis 2 x 50 menit		Materi: Nanopartikel emas, perak, platina Pustaka: 6. <i>Seehra, M., & Bristow, A. (Eds.). (2018). Noble and Precious Metals: Properties, Nanoscale Effects and Applications. BoD–Books on Demand.</i> Materi: Komersialisasi nanomaterial Pustaka: 7. <i>Tsuzuki, T. (2013). Nanotechnology commercialization. CRC Press</i>	0%
----	----------------------	--------------------------	---	---------------------------	--	--	----

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	50%
2.	Tes	50%
		100%

Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi (CPL - Prodi)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan prodi yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-Prodi) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CPMK Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Titik Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

RPS ini telah divalidasi pada tanggal 29 Oktober 2024

Koordinator Program Studi S1
Kimia



Dr. Amaria, M.Si.
NIDN 0029066401

UPM Program Studi S1 Kimia



Amalia Putri Purnamasari,
S.Si., M.Si.
NIDN 0023089106

