

	Universitas Negeri Surabaya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi S2 Kimia										Kode Dokumen																																																																																			
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER																																																																																														
MATA KULIAH (MK)		KODE		Rumpun MK		BOBOT (sks)			SEMESTER		Tgl Penyusunan																																																																																			
Inovasi Kimia dan Sustainabilitas Dalam Kimia		4710202050				T=2 P=0 ECTS=4.48			1		7 Desember 2025																																																																																			
OTORISASI		Pengembang RPS			Koordinator RMK			Koordinator Program Studi																																																																																						
		Andika Pramudya Wardana			Andika Pramudya Wardana			NUNIEK HERDYASTUTI																																																																																						
Model Pembelajaran	Project Based Learning																																																																																													
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																																																																													
	CPL-7	Mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data																																																																																												
	CPL-9	Memiliki kemampuan berinovasi dalam pengembangan kewirausahaan dan mempunyai kemampuan manajerial																																																																																												
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																																																													
	CPMK - 1	Menerapkan prinsip kimia hijau, konsep atom economy, E-factor, dan penilaian siklus hidup dalam merancang sintesis serta pengembangan produk kimia yang berkelanjutan.																																																																																												
	CPMK - 2	Menganalisis dampak lingkungan, efisiensi energi, dan keberlanjutan proses kimia serta mengevaluasi kelayakan teknologi proses kimia ramah lingkungan.																																																																																												
	CPMK - 3	Mengevaluasi prinsip desain, regulasi, dan tren global dalam inovasi kimia berkelanjutan untuk mendukung pembangunan industri kimia yang ramah lingkungan.																																																																																												
	Matrik CPL - CPMK																																																																																													
		<table><tr><td>CPMK</td><td colspan="2">CPL-7</td><td colspan="2">CPL-9</td></tr><tr><td>CPMK-1</td><td colspan="2">✓</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>CPMK-2</td><td colspan="2">✓</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>CPMK-3</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">✓</td></tr></table>										CPMK	CPL-7		CPL-9		CPMK-1	✓				CPMK-2	✓				CPMK-3			✓																																																																
	CPMK	CPL-7		CPL-9																																																																																										
CPMK-1	✓																																																																																													
CPMK-2	✓																																																																																													
CPMK-3			✓																																																																																											
Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																																																																														
	<table><tr><td rowspan="2">CPMK</td><td colspan="16">Minggu Ke</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr><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></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	Minggu Ke																																																																																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																																														
CPMK-1	✓	✓	✓								✓																																																																																			
CPMK-2				✓	✓	✓	✓	✓						✓																																																																																
CPMK-3									✓	✓		✓	✓		✓	✓																																																																														
Deskripsi Singkat MK	Kemampuan mahasiswa untuk memahami, menganalisis, merencanakan, dan menciptakan inovasi kimia untuk mendapatkan solusi suatu permasalahan kimia dan dapat bermanfaat bagi masyarakat. Mata kuliah ini menjelaskan bagaimana mahasiswa mencapai tujuan inovasi kimianya melalui pemahaman makna inovasi kimia, analisis permasalahan dan ide inovasi serta mewujudkan suatu produk inovasi kimia atau kajian inovasi kimia sebagai solusi suatu permasalahan atau pengembangan suatu kajian. Materi perkuliahan meliputi, bagaimana mendapatkan ide mengenai inovasi kimia, serta mewujudkan inovasi kimia di bidang organik, dan atau anorganik, dan atau analitik, dan lain-lain. Perwujudan Inovasi Kimia merupakan materi yang menjadi bahasan utama dalam perkuliahan ini. Mahasiswa akan menyusun inovasi dalam bidang kimia, menjalankan ide yang disusun serta melakukan evaluasi inovasi kimia																																																																																													
Pustaka	Utama :																																																																																													
	1. Marteel-Parrish, Anne E., and Martin A. Abraham. Green chemistry and engineering: a pathway to sustainability. John Wiley & Sons, 2013. 2. Jain, P., Raghav, S., & Jangir, A. K. (2025). Towards Green Chemical Processes: Strategies and Innovations. 3. Rissman, J. (2024). Zero-Carbon industry: Transformative technologies and policies to achieve sustainable prosperity. Columbia University Press.																																																																																													
Pendukung :																																																																																														

1. Wardana, A. P., Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Fahmi, M. Z., Raoov, M., & Indriani. (2024). Breast Cancer Chemoprevention from Nano Zingiber officinale Roscoe. <i>International Journal of Nanomedicine</i>, 11039-11053. 2. Wibrianto, A., Putri, F. S., Nisa, U. K., Mahyahani, N., Sugito, S. F., Wardana, A. P., ... & Fahmi, M. Z. (2024). Strategic assessment of boron-enriched carbon dots/naproxen: diagnostic, toxicity, and in vivo therapeutic evaluation. <i>Molecular Pharmaceutics</i>, 21(2), 801-812. 3. Frigulio, M. A., Morales, A. G., Santos, F. A., & Forti, J. C. (2025). Reduction in Chemical Oxygen Demand of Effluents from the Confectionery Sector of Agroindustry Using the Fenton Process. <i>Sustainable Chemistry</i>, 6(4), 32. 4. Ogbuoji, E., Ewah, O., Myers, A., Roberts, C., Shaverina, A., & Escobar, I. C. (2025). Investigation of Biodegradable and Non-Biodegradable Solvents for the Fabrication of Polylactic Acid Membranes via Nonsolvent Induced Phase Separation (NIPS) for Air Filtration Applications. <i>Sustainable Chemistry</i>, 6(4), 34. 5. Cannon, A., Edwards, S., Jacobs, M., Moir, J. W., Roy, M. A., & Tickner, J. A. (2023). An actionable definition and criteria for "sustainable chemistry" based on literature review and a global multisectoral stakeholder working group. <i>RSC Sustainability</i>, 1(8), 2092-2106.							
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		Bentuk 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	Mahasiswa dapat merancang sintesis kimia yang memenuhi prinsip-prinsip kimia hijau, termasuk pemilihan reagen yang aman, optimasi reaksi, dan evaluasi dampak lingkungan.	1. Kemampuan mengidentifikasi prinsip kimia hijau yang relevan 2. Kemampuan merancang sintesis dengan meminimalkan limbah 3. Kemampuan mengevaluasi keberlanjutan sintesis yang dirancang	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif		Merancang proposal sintesis berkelanjutan untuk senyawa target, Menganalisis studi kasus kimia hijau dari jurnal ilmiah 2 x 50 menit	Materi: sintesis berkelanjutan untuk senyawa target Pustaka: <i>Marteel-Parrish, Anne E., and Martin A. Abraham. Green chemistry and engineering: a pathway to sustainability. John Wiley & Sons, 2013.</i> Materi: Sustainable chemistry Pustaka: <i>Cannon, A., Edwards, S., Jacobs, M., Moir, J. W., Roy, M. A., & Tickner, J. A. (2023). An actionable definition and criteria for "sustainable chemistry" based on literature review and a global multisectoral stakeholder working group. RSC Sustainability, 1(8), 2092-2106.</i>	5%

2	Mahasiswa dapat merancang sintesis kimia yang memenuhi prinsip-prinsip kimia hijau dan berkelanjutan, serta menjelaskan dampak positifnya terhadap lingkungan dan ekonomi.	1. Kemampuan mengidentifikasi prinsip-prinsip kimia hijau yang relevan dalam sintesis 2. Kemampuan merancang sintesis dengan meminimalkan limbah dan energi 3. Kemampuan mengevaluasi keberlanjutan sintesis yang dirancang	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Studi kasus, diskusi kelompok, dan simulasi desain sintesis. 2 x 50 menit	Materi: sintesis kimia yang memenuhi prinsip-prinsip kimia hijau dan berkelanjutan Pustaka: <i>Marteel-Parrish, Anne E., and Martin A. Abraham. Green chemistry and engineering: a pathway to sustainability. John Wiley & Sons, 2013.</i> Materi: Sustainable chemistry Pustaka: <i>Cannon, A., Edwards, S., Jacobs, M., Moir, J. W., Roy, M. A., & Tickner, J. A. (2023). An actionable definition and criteria for "sustainable chemistry" based on literature review and a global multisectoral stakeholder working group. RSC Sustainability, 1(8), 2092-2106.</i>	5%
---	---	---	--	--	---	----

3	Mahasiswa dapat menerapkan dan menganalisis dampak lingkungan proses industri kimia, menginterpretasi hasil analisis, dan mengusulkan rekomendasi untuk meningkatkan keberlanjutan.	1.Mampu mengidentifikasi tahapan siklus hidup proses kimia industri 2.Mampu mengevaluasi dampak lingkungan industri kimia	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Ceramah interaktif, studi kasus, diskusi kelompok 2 x 50 menit	Materi: Inovasi Kimia Pustaka: Jain, P., Raghav, S., & Jangir, A. K. (2025). <i>Towards Green Chemical Processes: Strategies and Innovations.</i> Materi: Biodegradable and Non-Degradable Solvents Pustaka: Ogbuaji, E., Ewah, O., Myers, A., Roberts, C., Shaverina, A., & Escobar, I. C. (2025). <i>Investigation of Biodegradable and Non-Biodegradable Solvents for the Fabrication of Polylactic Acid Membranes via Nonsolvent Induced Phase Separation (NIPS) for Air Filtration Applications. Sustainable Chemistry, 6(4), 34.</i>	5%
4	Mahasiswa dapat mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasi data dampak lingkungan dari proses kimia industri, serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan berkelanjutan.	1.Mampu mengidentifikasi tahapan siklus hidup proses kimia industri 2.Mampu mengumpulkan dan menganalisis data inventarisasi dampak lingkungan 3.Mampu mengevaluasi hasil analisis dampak menggunakan kategori indikator LCA 4.Mampu menginterpretasi hasil dan memberikan rekomendasi perbaikan berkelanjutan	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Analisis studi kasus, termasuk pengumpulan data, perhitungan dampak, dan rekomendasi perbaikan 2 x 50 menit	Materi: Dampak Inovasi Kimia Pustaka: Rissman, J. (2024). <i>Zero-Carbon industry: Transformative technologies and policies to achieve sustainable prosperity. Columbia University Press.</i> Materi: Reduksi Dampak Industri Pustaka: Frigulio, M. A., Morales, A. G., Santos, F. A., & Forti, J. C. (2025). <i>Reduction in Chemical Oxygen Demand of Effluents from the Confectionery Sector of Agroindustry Using the Fenton Process. Sustainable Chemistry, 6(4), 32.</i>	5%

5	Mahasiswa dapat menganalisis dan mengevaluasi performa teknologi proses kimia dari aspek efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan, serta mengusulkan solusi inovatif untuk optimasi proses.	1. Kemampuan menganalisis data efisiensi energi pada proses kimia 2. Kemampuan mengevaluasi dampak lingkungan dari teknologi proses 3. Kemampuan memberikan rekomendasi perbaikan berbasis prinsip keberlanjutan 4. Kemampuan membandingkan berbagai teknologi proses berdasarkan kriteria hijau	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Studi kasus, diskusi kelompok, presentasi, dan analisis kritis dengan pendekatan problem-based learning. 2 x 50 menit	Materi: Proses Kimia dan Kimia hijau Pustaka: Jain, P., Raghav, S., & Jangir, A. K. (2025). <i>Towards Green Chemical Processes: Strategies and Innovations</i>. Materi: Inovasi Kimia dalam sektor Kesehatan Pustaka: Wardana, A. P., Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Fahmi, M. Z., Raoov, M., & Indriani. (2024). <i>Breast Cancer Chemoprevention from Nano Zingiber officinale Roscoe. International Journal of Nanomedicine, 11039-11053</i>. Materi: Inovasi Kimia dalam sektor Kesehatan Pustaka: Wibrianto, A., Putri, F. S., Nisa, U. K., Mahyahani, N., Sugito, S. F., Wardana, A. P., ... & Fahmi, M. Z. (2024). <i>Strategic assessment of boron-enriched carbon dots/naproxen: diagnostic, toxicity, and in vivo therapeutic evaluation. Molecular Pharmaceutics, 21(2), 801-812</i>.	5%
---	---	---	--	--	--	---	----

6	Mahasiswa dapat menganalisis, membandingkan, dan memberikan rekomendasi terkait efisiensi energi dan keberlanjutan teknologi proses kimia dengan pendekatan kritis dan holistik.	1.Kemampuan mengidentifikasi parameter efisiensi energi dalam proses kimia 2.Kemampuan mengevaluasi dampak lingkungan dari teknologi proses kimia 3.Kemampuan membandingkan alternatif teknologi berdasarkan kriteria keberlanjutan 4.Kemampuan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan keberlanjutan proses	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif		Analisis Studi Kasus Online, Mahasiswa menganalisis dan membandingkan dua teknologi proses kimia berbeda berdasarkan efisiensi energi dan kriteria keberlanjutan, kemudian menyusun laporan rekomendasi 2 x 50 menit	Materi: Proses Kimia dan Kimia hijau Pustaka: Jain, P., Raghav, S., & Jangir, A. K. (2025). <i>Towards Green Chemical Processes: Strategies and Innovations</i>. Materi: Proses Kimia dan Kimia hijau Pustaka: Ogbuaji, E., Ewah, O., Myers, A., Roberts, C., Shaverina, A., & Escobar, I. C. (2025). <i>Investigation of Biodegradable and Non-Biodegradable Solvents for the Fabrication of Polylactic Acid Membranes via Nonsolvent Induced Phase Separation (NIPS) for Air Filtration Applications. Sustainable Chemistry, 6(4), 34.</i>	5%
7	Mahasiswa dapat menciptakan prototipe produk kimia yang inovatif dan berkelanjutan	1.Kemampuan merancang produk kimia yang memanfaatkan material daur ulang atau terbarukan 2.Kualitas prototipe produk dalam hal fungsi, inovasi, dan penerapan prinsip sirkular 3.Kemampuan menjelaskan mekanisme daur ulang atau pengurangan limbah dalam produk 4.Kreativitas dalam integrasi konsep ekonomi sirkular ke dalam desain produk	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Project-based learning, demonstrasi, diskusi kelompok, dan presentasi. 2 x 50 menit	Materi: Inovasi Kimia Berkelanjutan Pustaka: Rissman, J. (2024). <i>Zero-Carbon industry: Transformative technologies and policies to achieve sustainable prosperity. Columbia University Press.</i> Materi: Inovasi Kimia Berkelanjutan Pustaka: Cannon, A., Edwards, S., Jacobs, M., Moir, J. W., Roy, M. A., & Tickner, J. A. (2023). <i>An actionable definition and criteria for "sustainable chemistry" based on literature review and a global multisectoral stakeholder working group. RSC Sustainability, 1(8), 2092-2106.</i>	5%

8	Mahasiswa mampu menganalisis dampak lingkungan dan efisiensi energi proses kimia	1.Kemampuan mengevaluasi efisiensi energi dalam proses kimia 2.Kemampuan menilai kelayakan teknologi proses kimia ramah lingkungan	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Penilaian presentasi project 2 x 50 menit	Materi: Materi 1-7 Pustaka: <i>Marteel-Parrish, Anne E., and Martin A. Abraham. Green chemistry and engineering: a pathway to sustainability. John Wiley & Sons, 2013.</i> Materi: Materi 1-7 Pustaka: <i>Jain, P., Raghav, S., & Jangir, A. K. (2025). Towards Green Chemical Processes: Strategies and Innovations.</i> Materi: Materi 1-7 Pustaka: <i>Rissman, J. (2024). Zero-Carbon industry: Transformative technologies and policies to achieve sustainable prosperity. Columbia University Press.</i>	15%
9	Mahasiswa dapat mendesain produk inovatif berbasis kimia hijau	1.Mahasiswa mampu mendesain produk inovasi dibidang kimia 2.Mahasiswa mampu menerapkan prinsip kimia hijau dalam produk inovasi kimia	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Ceramah interaktif, studi kasus, diskusi kelompok, dan latihan perhitungan. 2 x 50 menit	Materi: Desain Kimia hijau Pustaka: <i>Rissman, J. (2024). Zero-Carbon industry: Transformative technologies and policies to achieve sustainable prosperity. Columbia University Press.</i> Materi: Suistanable chemistry Pustaka: <i>Cannon, A., Edwards, S., Jacobs, M., Moir, J. W., Roy, M. A., & Tickner, J. A. (2023). An actionable definition and criteria for "sustainable chemistry" based on literature review and a global multisectoral stakeholder working group. RSC Sustainability, 1(8), 2092-2106.</i>	5%

10	Mahasiswa dapat mengidentifikasi, mengevaluasi, dan merumuskan project inovasi kimia berkelanjutan yang relevan dengan prinsip keberlanjutan.	1. Kemampuan mengidentifikasi potensi pasar dan kebutuhan konsumen untuk inovasi kimia berkelanjutan 2. Kemampuan menganalisis kelayakan teknis dan ekonomi dalam komersialisasi 3. Kemampuan mengevaluasi dampak lingkungan dan sosial dari inovasi yang dikomersialkan	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Studi kasus, diskusi kelompok, presentasi, dan analisis kritis. 2 x 50 menit	Materi: Kimia Hijau dan Berkelanjutan Pustaka: <i>Rissman, J. (2024). Zero-Carbon industry: Transformative technologies and policies to achieve sustainable prosperity. Columbia University Press.</i> Materi: Sustainable chemistry Pustaka: <i>Cannon, A., Edwards, S., Jacobs, M., Moir, J. W., Roy, M. A., & Tickner, J. A. (2023). An actionable definition and criteria for "sustainable chemistry" based on literature review and a global multisectoral stakeholder working group. RSC Sustainability, 1(8), 2092-2106.</i>	5%
----	---	---	--	--	---	---	----

11	Mahasiswa mampu mengevaluasi kelayakan tekno-ekonomi proses kimia ramah lingkungan dengan mempertimbangkan efisiensi, biaya, dampak lingkungan, dan skalabilitas industri.	1.Kemampuan menganalisis data teknis dan ekonomi proses kimia 2.Kemampuan menilai dampak lingkungan dari proses yang dievaluasi 3.Kemampuan membuat rekomendasi berdasarkan evaluasi kelayakan	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Analisis studi kasus proses kimia ramah lingkungan, Pembuatan laporan evaluasi tekno-ekonomi 2 x 50 menit	Materi: Zero Carbon Industry Pustaka: <i>Rissman, J. (2024). Zero-Carbon industry: Transformative technologies and policies to achieve sustainable prosperity. Columbia University Press.</i> Materi: pengolahan limbah pelarut Pustaka: <i>Ogbuoji, E., Ewah, O., Myers, A., Roberts, C., Shaverina, A., & Escobar, I. C. (2025). Investigation of Biodegradable and Non-Biodegradable Solvents for the Fabrication of Polylactic Acid Membranes via Nonsolvent Induced Phase Separation (NIPS) for Air Filtration Applications. Sustainable Chemistry, 6(4), 34.</i>	5%
12	Mahasiswa dapat menganalisis dan mengevaluasi kelayakan teknis dan ekonomi dari inovasi proses kimia ramah lingkungan, serta memberikan rekomendasi berdasarkan hasil evaluasi.	1.Kemampuan menganalisis aspek teknis proses kimia ramah lingkungan 2.Kemampuan mengevaluasi kelayakan ekonomi berdasarkan biaya produksi dan potensi keuntungan 3.Kemampuan memberikan rekomendasi berdasarkan hasil evaluasi tekno-ekonomi	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Analisis studi kasus proses kimia ramah lingkungan, Penyusunan laporan evaluasi tekno-ekonomi, Diskusi online mengenai rekomendasi implementasi 2 x 50 menit	Materi: Strategi Industri Bersih Pustaka: <i>Jain, P., Raghav, S., & Jangir, A. K. (2025). Towards Green Chemical Processes: Strategies and Innovations.</i> Materi: Strategi Industri Bersih Pustaka: <i>Frigulio, M. A., Morales, A. G., Santos, F. A., & Forti, J. C. (2025). Reduction in Chemical Oxygen Demand of Effluents from the Confectionery Sector of Agroindustry Using the Fenton Process. Sustainable Chemistry, 6(4), 32.</i>	5%

13	Mahasiswa dapat mengembangkan model bisnis yang mengintegrasikan inovasi kimia berkelanjutan untuk menciptakan nilai ekonomi sekaligus menjaga kelestarian lingkungan.	1.Kemampuan merancang model bisnis yang inovatif 2.Integrasi prinsip kimia berkelanjutan dalam model bisnis 3.Analisis kelayakan ekonomi dan dampak lingkungan 4.Kreativitas dalam penyajian dan presentasi model	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Merancang draft model bisnis berkelanjutan, Mengumpulkan analisis pasar dan lingkungan, Membuat presentasi digital model bisnis 2 x 50 menit	Materi: Inovasi Kimia Dalam Konteks Ekonomi Hijau Pustaka: <i>Marteel-Parrish, Anne E., and Martin A. Abraham. Green chemistry and engineering: a pathway to sustainability. John Wiley & Sons, 2013.</i>	5%
14	Mahasiswa dapat mengaplikasikan 12 prinsip kimia hijau dalam desain produk kimia, menganalisis dampak lingkungan dari produk kimia, dan merancang alternatif produk yang lebih ramah lingkungan.	1.Kemampuan mengidentifikasi prinsip desain untuk lingkungan yang relevan dengan produk kimia 2.Kemampuan merancang produk kimia dengan mempertimbangkan prinsip daur hidup (life cycle assessment) 3.Kemampuan mengevaluasi dampak lingkungan dari produk kimia yang dirancang 4.Kemampuan mengusulkan alternatif bahan atau proses yang lebih berkelanjutan	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Studi kasus, diskusi kelompok, presentasi, dan simulasi desain produk. 2 x 50 menit	Materi: Evaluasi Dampak Lingkungan Produk Inovasi Kimia' Pustaka: <i>Marteel-Parrish, Anne E., and Martin A. Abraham. Green chemistry and engineering: a pathway to sustainability. John Wiley & Sons, 2013.</i>	5%
15	Mahasiswa dapat mengidentifikasi, membandingkan, dan mengevaluasi berbagai tren dan regulasi global dalam kimia berkelanjutan serta menerapkannya dalam konteks pengembangan inovasi kimia yang ramah lingkungan.	1.Kemampuan mengidentifikasi tren global dalam kimia berkelanjutan 2.Kemampuan menganalisis regulasi internasional terkait kimia hijau 3.Kemampuan mengevaluasi dampak regulasi terhadap inovasi kimia 4.Kemampuan membandingkan kebijakan kimia berkelanjutan di berbagai negara	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk		Kuliah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus, dan presentasi. 2 x 50 menit	Materi: Regulasi Industri Kimia Pustaka: <i>Jain, P., Raghav, S., & Jangir, A. K. (2025). Towards Green Chemical Processes: Strategies and Innovations.</i>	5%

16	Mahasiswa mampu mengevaluasi prinsip desain, regulasi, dan tren global dalam inovasi kimia berkelanjutan serta menerapkannya dalam konteks industri kimia yang ramah lingkungan.	1. Kemampuan menganalisis prinsip desain hijau dalam inovasi kimia 2. Kemampuan mengevaluasi regulasi lingkungan yang relevan 3. Kemampuan mengidentifikasi tren global dalam kimia berkelanjutan 4. Kemampuan menyusun rekomendasi untuk industri kimia ramah lingkungan	Kriteria: Didasarkan pada rubrik penilaian yang telah dibuat oleh dosen pengampu Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	Studi kasus, diskusi kelompok, presentasi, dan analisis literatur.	Analisis Studi Kasus dan Penyusunan Rekomendasi 2 x 50 menit	Materi: materi 9-15 Pustaka: Marteel-Parrish, Anne E., and Martin A. Abraham. <i>Green chemistry and engineering: a pathway to sustainability</i> . John Wiley & Sons, 2013. Materi: materi 9-15 Pustaka: Jain, P., Raghav, S., & Jangir, A. K. (2025). <i>Towards Green Chemical Processes: Strategies and Innovations</i> . Materi: materi 9-15 Pustaka: Rissman, J. (2024). <i>Zero-Carbon industry: Transformative technologies and policies to achieve sustainable prosperity</i> . Columbia University Press.	15%
----	--	--	---	--	---	---	-----

Rekap Persentase Evaluasi : Project Based Learning

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipatif	47.5%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	52.5%
		100%

Catatan

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
- 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.
- Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
- 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.
- 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.
- Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
- Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
- TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

RPS ini telah divalidasi pada tanggal 19 Oktober 2025

Koordinator Program Studi S2
Kimia



NUNIEK HERDYASTUTI
NIDN 0010117004

UPM Program Studi S2 Kimia



NIDN 0726078805

File PDF ini digenerate pada tanggal 7 Desember 2025 Jam 02:12 menggunakan aplikasi RPS-OBE SiDia Unesa

