



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																																																																		
Metabolisme Makromolekul	4710203061	Mata Kuliah Wajib Program Studi	T=3 P=0 ECTS=6.72	1	6 April 2025																																																																		
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK	Koordinator Program Studi																																																																			
		Prof. Dr. Rudiana Agustini, M.Pd	Prof. Dr. Nuniek Herdyastuti, M.Si.																																																																			
Model Pembelajaran	Case Study																																																																						
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK																																																																						
	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																																																																					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																																						
	CPMK - 1	Mahasiswa mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, dan sistematis melalui pembelajaran metabolisme senyawa makromolekul pada makhluk hidup																																																																					
	CPMK - 2	Mahasiswa memahami konsep metabolisme senyawa makromolekul pada makhluk hidup																																																																					
	Matrik CPL - CPMK																																																																						
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>CPMK</td> <td>CPL-3</td> </tr> <tr> <td>CPMK-1</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> </tr> </table>				CPMK	CPL-3	CPMK-1	✓	CPMK-2																																																													
	CPMK	CPL-3																																																																					
	CPMK-1	✓																																																																					
	CPMK-2																																																																						
Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																																																							
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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 style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</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	Minggu Ke																																																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																							
CPMK-1					✓	✓		✓								✓																																																							
CPMK-2		✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																																																								
Deskripsi Singkat MK	Kajian katabolisme dan anabolisme serta regulasi biomolekul karbohidrat, lipid, protein, fosforilasi oksidatif dan transfer elektron dalam fotosintesis, proses pengolahan informasi genetik, serta kasus kelainan dalam metabolismenya																																																																						
Pustaka	Utama :																																																																						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Ayala, F.J. and Kieger, J.A. 1984. Modern Genetics. California: The Benyamin Cummings Publishing Company Inc.. 2. 2. Koolman, J. and Roehm, K.H. 2005. Color Atlas of Biochemistry. 2 nd edition. New York: Stutgard. 3. 3. Lehninger. 1988. Dasar-Dasar Biokimia (I,II,III). Jakarta: Erlangga. 4. 4. Mathew, C.K., van Holde, K.E., Ahern, K.G. 1999. Biochemistry. San Fransisco: Addison-Wesley Pub. Co. 5. 5. Murray R.K., Granner R.K., Mayes P.A., and Rotwell V.W. 2003. Harper's Illustrated Biochemistry, The McGraw-Hill Companies 6. 6. Nelson, D.L. and Cox, M.M. 2003. Lehninger Principle of Biochemistry. 4th edition. Madison: University of Winconsin. 																																																																						
	Pendukung :																																																																						
	1. Recent journals related to each topic.																																																																						
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Hj. Rudiana Agustini, M.Pd. Dr. Prima Retno Wikandari, 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 beberapa aspek metabolisme dan perannya dalam sel hidup	<ol style="list-style-type: none"> 1.Menjelaskan siklus CO2 dan N2 2.Menjelaskan hubungan heterotrophic dan autotrophic 3.Menjelaskan perbedaan antara katabolisme dan anabolisme 4.Menjelaskan siklus ATP, NADH/NAD, FADH2/FAD 	<p>Kriteria: Jawaban mahasiswa termasuk dalam nilai partisipasi</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Bentuk: kuliah Metode: Ceramah, diskusi, tanyajawab		<p>Materi: aspek metabolisme dan perannya dalam sel hidup</p> <p>Pustaka: 3. <i>Lehninger. 1988. Dasar-Dasar Biokimia (I,II,III). Jakarta: Erlangga.</i></p>	5%
2	aspek metabolisme dan perannya dalam sel hidup	<ol style="list-style-type: none"> 1.Menjelaskan hubungan antara katabolisme dan anabolisme karbohidrat 2.Menjelaskan tahapan reaksi glikolisis 3. Menjelaskan peran enzim pada setiap tahap glikolisis. 4.Menjelaskan perbedaan antara tahapan jalur aerobik dan anaerobik 	<p>Kriteria: Jawaban mahasiswa termasuk dalam nilai partisipasi</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Presentasi materi dan masalah-masalah terkait katabolisme karbohidrat, pembentukan ATP dan Glikolisis		<p>Materi: katabolisme karbohidrat, pembentukan ATP dan Glikolisis</p> <p>Pustaka: 4. <i>Mathew, C.K., van Holde, K.E., Ahern, K.G. 1999. Biochemistry. San Francisco: Addison-Wesley Pub. Co.</i></p>	5%
3	katabolisme disakarida dan polisakarida dan mekanismenya dalam memasuki jalur glikoisis	<ol style="list-style-type: none"> 1.Menjelaskan degradasi disakarida dan polisakarida 2.Menjelaskan mekanisme masuknya disakarida dan polisakarida pada jalur glikolisis 3.Menjelaskan enzim-enzim yang berperan dalam glikogenolisis di hati serta ekstra hepatic 	<p>Kriteria: Jawaban mahasiswa termasuk partisipasi</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Presentasi materi terkait katabolisme disakarida dan polisakarida dan mekanismenya dalam memasuki jalur glikoisis		<p>Materi: enzim-enzim yang berperan dalam glikogenolisis di hati serta ekstra hepatic</p> <p>Pustaka: 4. <i>Mathew, C.K., van Holde, K.E., Ahern, K.G. 1999. Biochemistry. San Francisco: Addison-Wesley Pub. Co.</i></p>	5%
4	jalur aerob katabolisme karbohidrat	<ol style="list-style-type: none"> 1.Menjelaskan peran siklus asam sitrat 2.Menjelaskan tahap siklus asam sitrat! 3.Menjelaskan regulasi siklus asam sitrat 4.Menjelaskan menghitung energy hasil siklus asam sitrat 5.Menjelaskan kekhasan jalur alternatif shunt HM 	<p>Kriteria: Jawaban mahasiswa termasuk dalam partisipasi</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Presentasi terkait dengan jalur aerob katabolisme karbohidrat		<p>Materi: jalur aerob katabolisme karbohidrat</p> <p>Pustaka: 6. <i>Nelson, D.L. and Cox, M.M. 2003. Lehninger Principle of Biochemistry. 4th edition. Madison: University of Winconsin.</i></p>	5%

5	proses pembentukan ATP melalui fosforilasi oksidatif.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian 1. fosforilasi dan fosforilasi oksidatif 2. Menjelaskan siklus ATP dan NADPH/ NADH 3. Menjelaskan macam-macam senyawa inhibitor dan letak hambatannya 4. Menjelaskan sistem antar-jemput glifosat dan malat aspartat 5. Menjelaskan menghitung ATP dari proses katabolisme karbohidrat. 	<p>Kriteria: Jawaban mahasiswa masuk nilai partisipasi</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Presentasi materi tentang proses pembentukan ATP melalui fosforilasi oksidatif.		<p>Materi: menghitung ATP dari proses katabolisme karbohidrat.</p> <p>Pustaka: <i>Mathew, C.K., van Holde, K.E., Ahern, K.G. 1999. Biochemistry. San Fransisco: Addison-Wesley Pub. Co.</i></p>	5%
6	penggunaan ATP pada berbagai jalur anabolisme karbohidrat dan regulasinya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan perbedaan jalur catabolisme dan anabolisme 2. Menjelaskan tahap reaksi gluconeogenesis dan glycogenesis 3. Menjelaskan control katabolisme dan anabolisme karbohidrat oleh hormone insulin, glucagon 	<p>Kriteria: Jawaban mahasiswa termasuk dalam nilai partisipasi</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Presentasi materi terkait penggunaan ATP pada berbagai jalur anabolisme karbohidrat dan regulasinya		<p>Materi: Mengkaji salah satu kasus terkait gangguan metabolisme KH dari berbagai jurna</p> <p>Pustaka: <i>Recent journals related to each topic.</i></p>	10%
7	proses fotosintesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan system reaksi fotokimia 2. Menjelaskan tahap reaksi terang 3. Menjelaskan tahap reaksi siklus Calvin 4. Menjelaskan keuntungan dari siklus Hatch-slack 5. Menjelaskan tahap reaksi siklus the Hatch-Slack 	<p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Presentasi terkait proses fotosintesis		<p>Materi: proses fotosintesis</p> <p>Pustaka: <i>6. Nelson, D.L. and Cox, M.M. 2003. Lehninger Principle of Biochemistry. 4th edition. Madison: University of Winconsin.</i></p>	5%
8	UTS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi kasus-kasus penyakit terkait gangguan metabolisme karbohidrat yang terjadi di masyarakat dengan disertai data jumlah penderitanya. 2. Mengkaji salah satu kasus terkait gangguan metabolisme KH dari berbagai jurnal 	<p>Kriteria: Jawaban mahasiswa termasuk dalam nilai produk</p> <p>Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk</p>	Mahasiswa melakukan Identifikasi kasus-kasus penyakit terkait gangguan metabolisme karbohidrat yang terjadi di masyarakat dengan disertai data jumlah penderitanya.		<p>Materi: UTS</p> <p>Pustaka: <i>Recent journals related to each topic.</i></p>	15%

9	katabolisme asam amino dan regulasinya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan fungsi utama katabolisme asam amino dan peran asam amino sebagai sumber energi. 2. Menjelaskan jalur intermediat catabolisme asam amino 3. Menjelaskan reaksi transaminase asam amino menjadi asam amino lainnya. 4. Menjelaskan mekanisme transport ammonia dalam tubuh 5. Menjelaskan perbedaan jalur sekresi nitrogen amonotelik, ureotelik dan uricotelik. 	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Jawaban mahasiswa termasuk nilai partisipasi		Materi: katabolisme asam amino dan regulasinya Pustaka: <i>6. Nelson, D.L. and Cox, M.M. 2003. Lehninger Principle of Biochemistry. 4th edition. Madison: University of Winconsin.</i>	5%
10	anabolisme asam amino dan system regulasinya serta metabolisme purines and pyrimidin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan sintesis asam amino melalui 3 reaksi: glutamate dehydrogenase, glutamine synthetase dan carbamoyl-phosphate synthetase dan regulasinya 2. Menjelaskan sintesis asam amino dari reaksi glutamate transaminase dengan asam α-keto 3. Menjelaskan degradasi purin 4. Menjelaskan catabolisme purin menjadi asam urat. 5. Menjelaskan degradasi pyrimidin 6. Menjelaskan sintesis AMP dan GMP dari IMP 7. Menjelaskan peran carbamoyl phosphate and aspartate sebagai precursor basa pirimidin 8. Menjelaskan system multienzim dalam sintesis basa pirimidin 	Kriteria: Jawaban mahasiswa termasuk pada nilai partisipasi Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Presentasi terkait anabolisme asam amino dan system regulasinya, serta metabolisme purines and pyrimidin			5%

11	proses catabolisme dari senyawa berbagai lipida.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan tahap terjadinya β-oxidation 2. Menjelaskan menghitung energy dari hasil oksidasi sempurna asam lemak. 3. Menjelaskan tahap tambahan untuk asam lemak ganjil. 4. Menjelaskan penguraian oksidasi fase-2 kompak asam 5. Menjelaskan perbedaan energy yang dihasilkan oleh asam lemak jenuh dan tak jenuh. 6. Menjelaskan arti α and ω oxidation 7. Menjelaskan pembentukan keton dan akibatnya. 	<p>Kriteria: Jawaban mahasiswa termasuk dalam nilai partisipasi</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Presentasi materi terkait proses catabolisme dari senyawa berbagai lipida.		<p>Materi: proses catabolisme dari senyawa berbagai lipida</p> <p>Pustaka: 4. Mathew, C.K., van Holde, K.E., Ahern, K.G. 1999. <i>Biochemistry. San Fransisco: Addison-Wesley Pub. Co.</i></p>	5%
12	proses anabolisme dari berbagai senyawa lipida utama.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan anabolisme asam lemak yang diawali dari asetil CoA mitokondria 2. Menjelaskan perbedaan anabolisme dari asam lemak jenuh dan tak jenuh 3. Menjelaskan tahap 2 anabolisme TG 4. Menjelaskan prinsip anabolisme phosphoglyceride 5. Menjelaskan hormones, enzymes dan metabolites yang berperan dalam regulasi lipida. 6. Menjelaskan regulasi lipolysis and lipogenesis 7. Menjelaskan berbagai senyawa antara dalam biosintesis skualen, kolesterol 	<p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>		Presentasi mataeri : proses anabolisme dari berbagai senyawa lipida utama.	<p>Materi: proses anabolisme dari berbagai senyawa lipida utama.</p> <p>Pustaka: 5. Murray R.K., Granner R.K., Mayes P.A., and Rotwell V.W. 2003. <i>Harper's Illustrated Biochemistry, The McGraw-Hill Companies</i></p>	5%
13	tahap proses informasi genetoc dan regulasinya.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan model replikasi. 2. Menjelaskan polimerasi DNA. 3. Menjelaskan mekanisme replikasi. 	<p>Kriteria: Jawaban mahasiswa termasuk nilai partisipasi</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Presentasi mahasiswa terkait materi tahap proses informasi genetoc dan regulasinya.		<p>Materi: tahap proses informasi genetoc dan regulasinya.</p> <p>Pustaka: 1. Ayala, F.J. and Kieger, J.A. 1984. <i>Modern Genetics. California: The Benyamin Cummings Publishing Company Inc..</i></p>	5%

14		<p>1. Menjelaskan tahap inisiasi</p> <p>2. Menjelaskan tahap elongasi.</p> <p>3. Menjelaskan tahap terminasi.</p> <p>4. Menjelaskan negative control (Lacperon)</p>	<p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>		<p>presentasi mahasiswa terkait tahap proses informasi genotoc dan regulasinya.</p>	<p>Materi: tahap proses informasi genotoc dan regulasinya. Pustaka: 1. Ayala, F.J. and Kieger, J.A. 1984. <i>Modern Genetics. California: The Benyamin Cummings Publishing Company Inc..</i></p>	5%
15		<p>1. Menjelaskan tahap inisiasi</p> <p>2. Menjelaskan tahap elongasi.</p> <p>3. Menjelaskan tahap terminasi.</p> <p>4. Menjelaskan negative control (Lacperon)</p>	<p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>		<p>Presentasi mahasiswa terkait tahap proses informasi genotoc dan regulasinya.</p>	<p>Materi: tahap proses informasi genotoc dan regulasinya. Pustaka: 1. Ayala, F.J. and Kieger, J.A. 1984. <i>Modern Genetics. California: The Benyamin Cummings Publishing Company Inc..</i></p>	5%
16		<p>1. Mengkaji salah satu kasus terkait gangguan metabolisme protein dari berbagai jurnal</p> <p>2. Mengkaji salah satu kasus terkait gangguan metabolisme protein dari berbagai jurnal</p> <p>3. Identifikasi kasus-kasus penyakit terkait gangguan metabolisme asam nukleat yang terjadi di masyarakat dengan disertai data jumlah penderitanya.</p> <p>4. Mengkaji salah satu kasus terkait gangguan metabolisme asam nukleat dari berbagai jurnal.</p>	<p>Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk</p>	<p>Mahasiswa mengidentifikasi kasus-kasus terkait gangguan metabolisme protein dan asam nukleat</p>		<p>Materi: Mengkaji salah satu kasus terkait gangguan metabolisme asam nukleat dari berbagai jurnal. Pustaka: <i>Recent journals related to each topic.</i></p>	10%

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	75%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	25%
		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** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

RPS ini telah divalidasi pada tanggal 12 Desember 2024

Koordinator Program Studi S2
Kimia



Prof. Dr. Nuniek Herdyastuti,
M.Si.
NIDN 0010117004

UPM Program Studi S2 Kimia



Dr. Ratih Dewi Saputri, S.Si.,
M.Si.
NIDN 0009038804

File PDF ini digenerate pada tanggal 6 April 2025 Jam 19:16 menggunakan aplikasi RPS-OBE SIDA Unesa

