



**Universitas Negeri Surabaya**  
**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**  
**Program Studi S1 Pendidikan Biologi**

Kode Dokumen

## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

<b>MATA KULIAH (MK)</b>	<b>KODE</b>	<b>Rumpun MK</b>	<b>BOBOT (sks)</b>	<b>SEMESTER</b>	<b>Tgl Penyusunan</b>		
Teknologi Bioenergi	8420503282		T=3 P=0 ECTS=4.77	0	23 November 2024		
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Koordinator Program Studi</b>		
	.....		.....		Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si.		
<b>Model Pembelajaran</b>	Case Study						
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	Matrik CPL - CPMK						
		CPMK					
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mahasiswa mempelajari jenis-jenis bioenergi dan bahan bakunya, keanekaragaman tanaman penghasil minyak untuk biodiesel serta pembuatan bioenergi.						
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>						
	1. Borowitzka MA, Moheimani NR (2010) Sustainable biofuels from algae. Mitig Adapt Strateg Glob Change. doi 10.1007/s11027-010-9271-9 2. Brennan L, Owende P (2010) Biofuels from microalgae - A review of technologies for production, processing, and extractions of biofuels and co-products. Renew Sust Energy Rev 14: 557-577 3. Hambali E, Mujdalipah S, Tambunan AH, Pattiwiri AW, Hendroko R (2008) Teknologi Bioenergi. AgroMedia Pustaka, Jakarta 4. Hambali E, Suryani A, Dadang, Hariyadi, Hanafie H, Reksowardojo IK, Rivai M, Ihsanur M, Suryadarm P, Tjitrosemito, TH, Soerawidjaja TH, Prawitasari T, Prakoso T, Purnama W (2007) Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya, Depok. 5. IEA (2008) Energy technology perspective 2008 scenarios and strategies to 2050. OECD/IEA, Paris 6. IEA (2011a) Technology roadmap biofuels for transport. OECD/IEA, Paris. 7. IEA (2011b) Renewable energy policy considerations for deploying renewables. OECD/IEA, Paris 8. Outlook Energi Indonesia : pengembangan energi dalam mendukung sektor transportasi dan industri pengolahan mineral (2013) Editor : Agus Sugiyono, Adhi Dharma Permana, M. Sidik Boedoyo Adiarso. Pusat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Energi (PTPSE). Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)						
	<b>Pendukung :</b>						
<b>Dosen Pengampu</b>	Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si.						
<b>Mg Ke-</b>	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)</b>	<b>Penilaian</b>		<b>Bantu Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu ]</b>		<b>Materi Pembelajaran [ Pustaka ]</b>	<b>Bobot Penilaian (%)</b>
		<b>Indikator</b>	<b>Kriteria &amp; Bentuk</b>	<b>Luring (offline)</b>	<b>Daring (online)</b>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

1	Mahasiswa dapat mengetahui ruang lingkup teknologi bioenergi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Mahasiswa dapatMenjelaskan ruang lingkup mata kuliah teknologi bioenergi</li> <li>2.memahami sasaran dan manfaat kuliah teknologi bioenergi</li> <li>3.mengetahui sejarah perkembangan teknologi bioenergi</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4. UTS bobot 20%</li> <li>5. US bobot 30%</li> <li>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	Diskusi, presentasi 3 X 50		0%
2	Mengidentifikasi jenis-jenis tanaman penghasil minyak untuk biodiesel dan memahami teknik-teknik ekstraksi minyak	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Mahasiswa mampumenjelaskan keanekaragaman tanaman penghasil minyak untuk biodiesel</li> <li>2.melakukan ekstraksi minyak dari biji tanaman dengan metode sokletasi</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4. UTS bobot 20%</li> <li>5. US bobot 30%</li> <li>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	Diskusi, presentasi 3 X 50		0%

3	Mahasiswa dapat mengetahui bahan baku biodiesel, memahami teknologi produksi, prospek pengembangan biodiesel di Indonesia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menyebutkan bahan baku biodiesel</li> <li>2. mengaplikasikan teknologi pembuatan biodiesel dari minyak biji tumbuhan</li> <li>3. menjelaskan prospek pengembangan biodiesel di Indonesia</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2. Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4. UTS bobot 20%</li> <li>5. US bobot 30%</li> <li>6. Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7. Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	Diskusi, presentasi 3 X 50		0%
4	Mahasiswa dapat menganalisis standar mutu biodiesel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan standar mutu biodiesel menurut SNI 2013</li> <li>2. melakukan analisis mutu biodiesel berdasarkan SNI 2013</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2. Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4. UTS bobot 20%</li> <li>5. US bobot 30%</li> <li>6. Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7. Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	Diskusi 3 X 50		0%

5	Mahasiswa dapat mengetahui sumber-sumber minyak jelantah dan teknologi produksi biodiesel dari minyak jelantah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Mahasiswa mampu menyebutkan jenis dan sumber-sumber minyak jelantah</li> <li>2.membuat biodiesel dari minyak jelantah</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4. UTS bobot 20%</li> <li>5. US bobot 30%</li> <li>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	Diskusi, presentasi, praktik 3 X 50		0%
6	Mahasiswa memahami biodiesel dari alga mikro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Mahasiswa mampumenyebutkan jenis-jenis alga mikro untuk biodiesel</li> <li>2.menjelaskan teknik budidaya mikroalga</li> <li>3.menjelaskan teknik ekstraksi minyak dan pemisahan komponen</li> <li>4.menjelaskan teknologi produksi biodiesel dari mikroalga</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4. UTS bobot 20%</li> <li>5. US bobot 30%</li> <li>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	Diskusi, presentasi 3 X 50		0%

7	Mahasiswa mengetahui bahan baku dan teknologi produksi bioethanol serta aplikasi hidrolisis enzimatik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Mahasiswa mampu menyebutkan macam-macam bahan baku bioethanol</li> <li>2.membuat bioethanol dengan metode SHF dan SGF</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3.- Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4.- UTS bobot 20%</li> <li>5.- US bobot 30%</li> <li>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	Diskusi, presentasi, praktik 3 X 50		0%
8	UTS	UTS	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3.- Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4.- UTS bobot 20%</li> <li>5.- US bobot 30%</li> <li>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	3 X 50		0%

9	Mahasiswa mengetahui roadmap pengembangan bahan bakar nabati di Indonesia	Mahasiswa mampu menjelaskan roadmap pengembangan bahan bakar nabati di Indonesia	<b>Kriteria:</b> 1. Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut: 2. Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20% 3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30% 4. UTS bobot 20% 5. US bobot 30% 6. Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US 7. Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran	Diskusi, presentasi 3 X 50		0%
10	Mahasiswa melakukan seminar tugas	1. Mahasiswa mampu Membuat tugas dalam bentuk laporan 2. mempresentasikan laporan	<b>Kriteria:</b> 1. Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut: 2. Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20% 3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30% 4. UTS bobot 20% 5. US bobot 30% 6. Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US 7. Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran	Belajar tugas mandiri, presentasi 3 X 50		0%

11	Seminar	<p>1.Mahasiswa mampumembuat tugas dalam bentuk laporan</p> <p>2.mempresentasikan laporan</p>	<p><b>Kriteria:</b></p> <p>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</p> <p>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</p> <p>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</p> <p>4. UTS bobot 20%</p> <p>5. US bobot 30%</p> <p>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</p> <p>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</p>	presentasi 3 X 50			0%
12	Mahasiswa mengetahui bahan baku dan teknologi produksi biogas	<p>1.Mahasiswa mampu menyebutkan bahan baku biogas</p> <p>2.menjelaskan teknologi produksi biogas</p>	<p><b>Kriteria:</b></p> <p>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</p> <p>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</p> <p>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</p> <p>4. UTS bobot 20%</p> <p>5. US bobot 30%</p> <p>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</p> <p>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</p>	Presentasi, diskusi 3 X 50			0%

13	Mahasiswa mengetahui bahan baku, teknologi produksi dan manfaat bio-oil	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Mahasiswa mampumenyebutkan bahan baku bio-oil</li> <li>2.menjelaskan teknologi produksi dan manfaat bio-oil</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4. UTS bobot 20%</li> <li>5. US bobot 30%</li> <li>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	Diskusi, presentasi 3 X 50		0%
14	Mahasiswa mengetahui bahan baku PPO dan menjelaskan teknologi produksi serta manfaat PPO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Mahasiswa mampumenyebutkan bahan baku PPO</li> <li>2.menjelaskan teknologi produksi dan manfaat PPO</li> </ol>	<b>Kriteria:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut:</li> <li>2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20%</li> <li>3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30%</li> <li>4. UTS bobot 20%</li> <li>5. US bobot 30%</li> <li>6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US</li> <li>7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran</li> </ol>	Diskusi, presentasi 3 X 50		0%

15	Mahasiswa dapat mengetahui bahan baku dan teknologi produksi biobriket	1.Mahasiswa mampu menyebutkan bahan baku biobriket 2.menjelaskan teknologi produksinya	<b>Kriteria:</b> 1.Penilaian dilakukan terhadap aspek berikut: 2.Partisipasi saat perkuliahan dilakukan lewat pengamatan sikap jujur dan mandiri Aktivitas dan respon mahasiswa selama kegiatan pembelajaran terutama praktikum juga dinilai sebagai partisipasi, bobot 20% 3. Laporan dan produk praktikum dinilai sebagai TUGAS dengan bobot 30% 4. UTS bobot 20% 5. US bobot 30% 6.Soal-soal essay diakses secara bersama pada UTS dan US 7.Soal kinerja dilakukan terintegrasi selama pembelajaran	Diskusi, praktik, presentasi 3 X 50			0%
16							0%

#### Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
		0%

#### 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.

