

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)**

MATA KULIAH

**BIOFERMENTASI
BIO 5245; 2 SKS**



PENGAMPU MATA KULIAH

**Dr. Feskaharny Alamsjah
Dr. Periadnadi
Dr. Anthoni Agustien**

**PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
2017**



**PROGRAM MAGISTER BIOLOGI
FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS ANDAIAS**

No Dokumen:

RENCANA PEMBELAJARAN (RPS)

Tanggal dikeluarkan	:			
Tanggal direvisi	:	Juli 2017		
Otorisasi	:	Penanggung Jawab Mata Kuliah	Divalidasi oleh Ketua GKM	Diketahui oleh Ketua Prodi S2
		Dr. Feskaharny Alamsjah	Dr. Resti Rahayu	Dr. Jabang
Nama mata kuliah	:	Biofermentasi		
Kode mata kuliah	:	Bio 5245		
Bobot sks	:	2		
Bidang kajian	:	Biofermentasi		
Kelompok mata kuliah	:	Bioproses		
Sifat mata kuliah	:	Pilihan		
Semester	:			
Dosen pengampu mata kuliah	:	Dr. Feskaharny Alamsjah Dr. Anthoni Agustien Dr. Periadnadi		
Capaian Pembelajaran (CP)		CP Lulusan yang diamatkan kepada Matakuliah Biofermentasi		
Catatan: ST = sikap dan tata nilai PP = penguasaan pengetahuan KK = ketrampilan khusus KU = keterampilan umum	ST1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius.		
	ST2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika.		
	ST3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila.		
	ST4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada Negara dan bangsa.		
	ST5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain.		
	ST7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara .		
	ST10	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik.		
	ST11	Menginternalisasi nilai kejujuran ilmiah dalam bertindak dan berkarya.		
	PP5	Menguasai prinsip dan konsep bioproses dalam pengembangan dan pemanfaatan potensi biodiversitas		
	KS7	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;		
		CP Mata kuliah		
		1. Mampu menjelaskan sejarah dan perkembangan biofermentasi,		

	<p>prinsip fermentasi, peranan biofermentasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mampu menjelaskan tentang teknik isolasi dan pemeliharaan kultur 3. Mampu menjelaskan tentang inokulum fermentasi dan pengembangan inokulum dalam proses biofermentasi 4. Mampu menjelaskan tentang formulasi media 5. Mampu menganalisis tentang metode dan kinetika fermentasi 6. Mampu menjelaskan prinsip kerja fermentor dan sifat-sifat fermentasi 7. Mampu menjelaskan instrumentasi dan pengendalian proses dalam bioreaktor 8. Mampu menganalisis tentang peningkatan skala proses biofermentasi 9. Mampu menganalisis tentang pembentukan produk 10. Mampu menganalisis tentang produksi biomassa 11. Mampu menganalisis proses dan mekanisme fermentasi yang dilakukan pada suatu produk fermentasi 12. Mampu menganalisis aplikasi teknologi fermentasi padat 13. Mampu menganalisis aplikasi teknologi submerged fermentasi 14. Presentasi tentang beberapa teknik pengembangan inokulum serta beberapa contoh teknologi fermentasi padat dan submerged fermentasi
<p>Deskripsi singkat mata kuliah</p>	<p>: Matakuliah Biofermentasi BIO 5245 (2 sks) merupakan matakuliah pilihan dalam kelompok bidang Bioproses. Konsep dasar Biofermentasi diberikan untuk diterapkan dalam teknologi isolasi, pembiakan dan pemeliharaan kultur mikroorganisme, Pengembangan inokulum dalam proses fermentasi, Formulasi media fermentasi, Kinetika fermentasi, Prinsip kerja fermentor dan sifat-sifat fermentasi, Instrumentasi dan pengendalian proses dalam bioreaktor, Peningkatan skala fermentasi, Pembentukan produk, Produksi biomassa serta aplikasi teknologi fermentasi padat dan submerged fermentasi dengan referensi jurnal-jurnal terbaru.</p>

<p>Pokok bahasan mata kuliah</p>	<p>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan meliputi: kontrak perkuliahan, penilaian, metode pembelajaran, materi dan silabus, konsep dan prinsip biofermentasi, peranan teknologi fermentasi 2. Teknik isolasi dan pemeliharaan kultur meliputi: mikroorganisme dan kultur fermentasi, mikroorganisme sebagai agen biologi dalam fermentasi, prinsip kultivasi mikroorganisme 3. Pengembangan inokulum untuk fermentasi meliputi: penyiapan inokulum sel khamir, bakteri dan fungi, peningkatan potensi isolat sebagai inokulum untuk meningkatkan produktivitas 4. Formulasi media meliputi: desain media, komponen media, Kebutuhan dan pemberian oksigen pada kultur terendam, karakteristik dan penanganan media 5. Metode dan kinetika fermentasi meliputi: Fermentasi sistem tertutup, fermentasi kontinyu dan fermentasi <i>fed-batch</i> 6. Prinsip kerja fermentor meliputi: Pencapaian dan mempertahankan kondisi aseptis, struktur dan tipe fermentor yaitu tanpa pengadukan, an aerob (bir, anggur); tanpa pengadukan, aerob (biomassa); dengan pengadukan, aerob (antibiotik) 7. Instrumentasi dan pengendalian proses dalam bioreaktor meliputi: parameter fisik dan kimia; instrumen fermentor dan kontrolnya (kontrol buih, oksigen, temperatur, pH, agitator, dan lain-lain) 8. Peningkatan skala meliputi: skala laboratorium, skala pilot dan skala industri 9. Pembentukan produk meliputi: produk fermentasi berdasarkan waktu produksi, letak produksi, enzim, produk hasil biokonversi 10. Produksi biomassa antara lain: Protein sel tunggal, <i>B. thuringiensis</i> (insektisida) 11. Proses dan mekanisme fermentasi yang dilakukan pada suatu produk fermentasi, seperti produk fermentasi buah, susu, umbi dan lain-lain 12. Aplikasi teknologi fermentasi padat meliputi: pembuatan oncom, keju, dan lain-lain 13. Aplikasi teknologi submerged fermentasi meliputi: produksi senyawa citarasa (flavor), dan lain-lain 14. Presentasi tentang beberapa contoh teknologi fermentasi padat dan submerged fermentasi
<p>Pustaka</p>	<p>:</p> <p>Utama</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stanbury, P.F., A. Whitaker., S.J. Hall. 2003. Principles of Fermentation Technology, 2nd. Butterworth-Heinemann, Elsevier Science. 2. McNeil, B., and L.M. Harvey. 1990. Fermentation a practical approach. IRL Press, USA. 3. Hutkins, R.W. 2006. Microbiology and Technology of Fermented Foods. UK : Blackwell Publishing

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Bamfort C.W. 2005. Food, Fermentation, and Micro-organisms. UK : Blackwell Publishing 5. Tamang JP, K. Kailasapathy. 2010. Fermented Foods and Beverages of The World. USA : CRC Press 6. Katz S.E. 2003. Wild Fermentation : The Flavor, Nutrition, and Craft of Live-Culture Foods. United States : Sandor Ellix Katz
	: Pendukung
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., and Gary Higton (2001). <i>Industrial Microbiology: An Introduction</i>. USA: Blackwell science. 2. Jurnal dan prosiding terkait

5. METODE PEMBELAJARAN

Perkuliahan terdiri dari 2 SKS, bisa berupa kuliah dan praktek bersama ataupun tugas mandiri/kelompok. Pendekatan proses pembelajaran menggunakan pola *Student Centered Learning/SCL*. Capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian dan kebutuhan mahasiswa, mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan. Pemahaman materi bisa disampaikan baik dalam bentuk ceramah, diskusi, latihan. Praktek laboratorium dan tugas mandiri akan dilaksanakan secara terarah sehingga mahasiswa bisa menggali potensi, merencanakan dan mengembangkan suatu objek biofermentasi.

Karakteristik pembelajaran kooperatif terdiri dari lima elemen sebagai berikut:

- a) Saling ketergantungan positif: Anggota kelompok harus bekerjasama untuk mencapai tujuan pembelajaran. Setiap anggota memiliki kontribusi tersendiri baik bahan maupun peranannya dalam menuntaskan tugas secara maksimal.
- b) Pertanggungjawaban individu dan kelompok: Seluruh anggota dalam kelompok bertanggungjawab penuh terhadap tugas dan seluruh materi yang dipelajari. Selama presentasi dan diskusi, dosen mengamati kontribusi materi maupun peran setiap anggota terhadap tugas dan capaian pembelajaran kelompok.
- c) Interaksi promotif: Setiap anggota harus memacu kesuksesan anggota lainnya dalam kelompok dengan cara: (i) mengajarkan materi kepada anggota lainnya;

- (ii) mendiskusikan konsep yang dipelajari; (iii) menjelaskan secara oral bagaimana memecahkan masalah; dan (iv) memeriksa pemahaman anggota lain.
- d) Membangun *collaborative skills* atau *interpersonal skills*: Mahasiswa mendorong dan membantu mengembangkan dan mempraktekkan kepercayaan, membuat keputusan, berkomunikasi, dan manajemen konflik.
- e) Pemrosesan kelompok: Anggota kelompok merancang capaian kelompok, mengakses apa yang akan dikerjakan, dan menentukan fungsi anggota dalam kelompok sehingga lebih efektif.

6. PENGALAMAN BELAJAR MAHASISWA

Melalui mata kuliah ini mahasiswa diharapkan bisa mendapatkan pengalaman langsung dalam mengamati, mempelajari, menganalisis suatu proses biofermentasi dan diharapkan bisa memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk berfikir secara lebih terbuka, lebih luas dan mendalam.

Mahasiswa membuat kelompok kecil yang terdiri dari dua sampai tiga orang (kalau kelasnya banyak). Masing-masing kelompok diharapkan melakukan kompromi untuk menetapkan tanggung jawab terhadap pokok bahasan dan sub pokok bahasan yang ditugaskan. Selanjutnya masing-masing kelompok mencari materi dari berbagai referensi yang relevan dengan sub pokok bahasan yang telah ditetapkan. Pokok bahasan dan sub pokok bahasan dari masing-masing kelompok dipelajari secara berkelompok dan dibahas serta dibuat ringkasan pentingnya. Latar belakang dan metode penelitian yang digunakan serta temuan penting tersebut disampaikan untuk dibahas oleh kelompok lain. Ringkasan penting dari pokok bahasan dijelaskan di depan kelas kepada anggota kelompok lain untuk dibahas secara tuntas. Kalau anggota kelasnya kecil dijadikan satu kelompok pembagian tugas per individu.

Berdasarkan tugas ini diharapkan mahasiswa mendapat pengalaman untuk belajar sepanjang hayat (*life long learning*). Dari pokok dan sub pokok bahasan yang dipelajari, mahasiswa akan mendapat perluasan dan pendalaman materi serta contoh-contoh ataupun aplikasinya dari materi pembelajaran. Perluasan materi dan pendalaman materi dari tugas kelompok akan berkontribusi terhadap capaian penguasaan pengetahuan pada kurikulum Program Studi S2 Biologi. Selanjutnya penerapan metode pembelajaran kooperatif melalui tugas kelompok, mahasiswa dituntut mengembangkan beberapa domain *intrapersonal skills* dan *interpersonal*

skills sehingga akan berkontribusi nyata terhadap capaian pembelajaran umum pada kurikulum Program Studi S2 Biologi.

7. KRITERIA, INDIKATOR, DAN BOBOT PENILAIAN

Penilaian pembelajaran mencakup penilaian proses dan penilaian hasil pembelajaran. Penilaian proses pembelajaran disesuaikan dengan capaian pembelajaran keterampilan umum melalui tugas kelompok, yang mencakup pengembangan beberapa domain *intrapersonal skills* (berfikir kreatif dan kritis) dan *intrapersonal skills* (kemampuan kerja kelompok dan komunikasi lisan). Penilaian hasil pembelajaran dari capaian pembelajaran penguasaan pengetahuan dalam mata kuliah Biofermentasi terdiri atas Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS).

Untuk mendapatkan penilaian, mahasiswa harus terlibat dalam keseluruhan proses pembelajaran yakni kehadiran di kelas, praktek laboratorium, latihan, dan laporan praktikum dalam bentuk jurnal. Mengingat adanya kemungkinan-kemungkinan yang tidak bisa dihindari, maka presensi kelas minimal 75 % dan ikut kegiatan di laboratorium 100%.

Indikator atau kriteria penilaian dari dimensi *softskills* untuk proses penilaian dicantumkan pada Tabel di bawah ini.

Kriteria penilaian dari masing-masing dimensi <i>soft skills</i>	Skor
<i>Intrapersonal skills</i>	
1. Berpikir kreatif	
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengembangkan pengalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>); • materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya; • membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari materi tersebut; • dan <u>menguasai materi</u> dengan baik. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengembangkan pengalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>); • materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya; • membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari materi tersebut; • tetapi kurang menguasai materi. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengembangkan pengalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai <u>keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya</u>); • materi yang dihasilkan berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya; • tetapi <u>tidak membuat rangkuman dan tidak menguasai materi</u> 	2

<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengembangkan pegalaman belajar melalui tugas-tugas kelompok yang mencapai keluasan, kedalaman, memberikan contoh-contoh, atau aplikasinya); • tetapi tidak jelas <u>sumbernya</u>, tidak membuat <u>rangkuman</u> dan tidak <u>menguasai materi</u>. 	1
Tidak mampu menyelesaikan tugas-tugas kelompok yang yang ditetapkan	0
2. Berpikir kritis:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; • mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; • mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; • dan keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; • mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; • mahasiswa memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah; • tetapi keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah tidak berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; • mahasiswa mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya; • tetapi tidak memiliki keluasan sudut pandang atau kedalaman berpikir dalam menyampaikan masalah serta tidak berdasarkan <u>sumber -sumber</u> yang dapat dipercaya. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain; • tetapi tidak mampu memberikan solusi atau masukan atas masalah berdasarkan pengalaman belajarnya. 	1
Mahasiswa mampu menemukan masalah yang relevan (kekurangan) pada tugas kelompok lain	0
3. Bekerja mandiri:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah internasional bereputasi yang relevan dengan tugas mandiri; • membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari artikel ilmiah tersebut; • dan <u>menguasainya</u> dengan baik. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah internasional bereputasi yang relevan dengan tugas mandiri; • mampu membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari artikel ilmiah tersebut; • tetapi kurang <u>menguasainya</u>. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah internasional bereputasi yang relevan dengan tugas mandiri; • tetapi kurang mampu membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari artikel ilmiah tersebut serta kurang <u>menguasainya</u>. 	2

Hanya mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah yang tidak bereputasi yang relevan dengan tugas man dan kurang membuat <u>rangkuman</u> atau <u>simpulan</u> dari artikel ilmiah tersebut serta <u>kurang menguasainya</u> .	1
Tidak mampu menelusuri artikel-artikel ilmiah yang relevan dengan tugas mandiri	0
<i>Interpersonal skills</i>	
4. Kerja dalam tim:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; • masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; • masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab; • dan memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap anggota dalam kelompok. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; • masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; • masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab.; • tetapi tidak jelas yang memimpin atau memotivasi pembagian dan penuntasan tugas setiap anggota dalam kelompok. 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; • masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang jelas dalam melengkapi materi yang ditugaskan; • tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota dalam persiapan presentasi tugas kelompok seperti, menterjemahkan materi, membuat power point secara adil dan penuh tanggungjawab. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan; • tetapi tidak jelas peran masing-masing anggota baik dalam melengkapi materi maupun persiapan presentasi tugas kelompok; 	1
Tidak mampu menyelesaikan tugas kelompok sesuai dengan capaian pembelajaran dari sub pokok atau materi bahasan yang ditugaskan.	0
5. Komunikasi lisan:	
<ul style="list-style-type: none"> • Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; • berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; • dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain sebanyak lebih minimal dua kali. 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; • berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; • dan berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain hanya kali. 	3

<ul style="list-style-type: none"> • Berperan aktif menyajikan dalam presentasi tugas kelompok sendiri; • berperan aktif menjawab pertanyaan terhadap tugas kelompok sendiri; • tetapi tidak berperan aktif bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain. 	2
Hanya berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri atau bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain.	1
Tidak pernah berperan aktif menyajikan materi dalam presentasi tugas, menjawab pertanyaan dalam kelompok sendiri, bertanya, memberi masukan atau saran terhadap tugas kelompok lain.	0

Keterangan:

- 4 = sangat berkembang (nilai $<85 \leq 100$);
- 3 = berkembang baik (nilai = $<66 \leq 85$);
- 2 = kurang berkembang (nilai = $<50 \leq 66$);
- 1 = sangat kurang berkembang (nilai = $1 \leq 50$); dan
- 0 = sama sekali tidak berkembang (nilai = 0)

Bobot dari masing-masing komponen penilaian dicantumkan pada tabel di bawah ini.

No.	Komponen Penilaian	Bobot (%)
Penilaian proses		
1.	<i>Intrapersonal skill:</i>	
	- Berpikir kreatifif	10
	- Berpikir kritis	10
	- Kerja Mandiri	10
2.	<i>Interpersonal skill:</i>	
	- Kerja dalam tim	10
	- Komunikasi lisan	10
Penilaian hasil		
3.	UTS	25
4.	UAS	25
	Total	100

8. NORMA AKADEMIK

Pada awal perkuliahan disampaikan norma akademik yang berlaku dalam perkuliahan ekologi akuatik, sebagai berikut:

- a. Kehadiran mahasiswa dalam pembelajaran minimal 75% dari total pertemuan kuliah yang terlaksana
- b. Kegiatan pembelajaran sesuai jadwal resmi dan jika terjadi perubahan ditetapkan bersama antara dosen dan mahasiswa.
- c. Keterlambatan maksimal 15 menit

- d. Selama proses pembelajaran berlangsung HP dimatikan.
- e. Pengumpulan dan presentasi tugas kelompok ditetapkan sesuai jadwal
- f. Yang berhalangan hadir karena sakit (harus ada keterangan sakit/surat pemberitahuan sakit) dan halangan lainnya harus menghubungi dosen sebelum perkuliahan
- g. Berpakaian sopan dan bersepatu dalam perkuliahan
- h. Tidak melakukan kegiatan mencontek, plagiasi
- i. Menjaga tata nilai yang ada pada saat praktek di laboratorium

9. FORM PENILAIAN CAPAIAN INDIVIDU DAN KELOMPOK

Kelompok				
Hari/Tgl Pembahasan				
Materi				
Nama/No. BP	Kontribusi Materi	Peran dalam Kelompok	Skor Capaian Individu	Skor Capaian Kelompok
1.				
2.				
3.				
4. dst				

10. FORM KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN BERFIKIR KRITIS

Kelas			
Hari / Tanggal			
Materi			
Nama/No. BP	Bertanya/menanggapi/memberi masukan terhadap materi	Skor Kemampuan Komunikasi	Skor Berfikir Kritis

11. RENCANA KEGIATAN PEMBELAJARAN MINGGUAN

Minggu ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan kajian dan referensi	Metode Pembelajaran dan Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria penilaian	Bobot Penilaian
1	Memahami kontrak perkuliahan, penilaian, metode pembelajaran, materi dan silabus, konsep dan prinsip biofermentasi, peranan teknologi fermentasi Membentuk kelompok tugas	<ul style="list-style-type: none"> - Pendahuluan dan kontrak Perkuliahan - Penilaian – Metode - Metode pembelajaran, materi dan silabus - Konsep dan prinsip biofermentasi - Peranan teknologi fermentasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi 	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Memahami konsep dan prinsip biofermentasi serta peranan teknologi fermentasi	
2	Mampu menganalisis teknik isolasi dan pemeliharaan kultur	<ul style="list-style-type: none"> - Teknik isolasi mikroorganisme - Kultur fermentasi - Mikroorganisme sebagai agen biologi dalam fermentasi - Prinsip kultivasi mikroorganisme 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi 	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	<ul style="list-style-type: none"> -Memahami teknik isolasi mikroorganisme - Memahami mikroorganisme sebagai agen biologi dalam fermentasi - Memahami prinsip kultivasi mikroorganisme - Persiapan tugas minggu berikutnya 	

3	Mampu menganalisis pengembangan inokulum untuk fermentasi	-Penyiapan inokulum sel bakteri, khamir dan fungi - Peningkatan potensi isolat sebagai inokulum untuk meningkatkan produktivitas	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	-Memahami proses penyiapan inokulum sel bakteri, khamir dan fungi - Memahami potensi isolat sebagai inokulum untuk meningkatkan produktivitas	
4	Mampu menganalisis formulasi media fermentasi	- Desain media dan komponen media - Kebutuhan dan pemberian oksigen pada kultur terendam - Karakteristik dan penanganan media	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	- Memahami tentang komponen media dan desain media fermentasi - Memahami akan kebutuhan dan pemberian oksigen pada kultur terendam - Memahami karakteristik dan penanganan media	
5	Mampu menganalisis metode dan kinetika fermentasi	- Fermentasi sistem tertutup - Fermentasi kontinyu - Fermentasi <i>fed-batch</i>	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	-Memahami proses fermentasi sistem tertutup - Memahami proses fermentasi kontinyu -Memahami proses fermentasi <i>fed-batch</i>	
6	Mampu menjelaskan tentang prinsip kerja fermentor	- Pencapaian dan mempertahankan kondisi aseptis - Struktur dan tipe fermentor yaitu tanpa pengadukan, an aerob (bir, anggur); tanpa pengadukan, aerob	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	- Memahami proses pencapaian dan mempertahankan kondisi aseptis - Memahami Struktur dan tipe fermentor yaitu tanpa pengadukan, an aerob (bir, anggur); tanpa pengadukan, aerob (biomassa); dengan pengadukan,	

		(biomassa); dengan pengadukan, aerob (antibiotik)			aerob (antibiotik) -	
7	Mampu menganalisis instrumentasi dan pengendalian proses dalam bioreaktor	- Parameter fisik dan kimia - Instrumen fermentor dan kontrolnya (kontrol buih, oksigen, temperatur, pH, agitator, dan lain-lain)	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	-Memahami parameter fisik dan kimia selama proses fermentasi Memahami instrumen fermentor dan kontrolnya (kontrol buih, oksigen, temperatur, pH, agitator, dan lain-lain)	
8	UTS					
9	Mampu menjelaskan dan menganalisis peningkatan skala fermentasi	a. Skala laboratorium b. Skala pilot c. Skala industri	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	Memahami proses peningkatan skala fermentasi dari skala laboratorium, pilot dan skala industri	
10	Mampu menganalisis pembentukan produk biofermentasi	- Produk fermentasi berdasarkan waktu produksi dan letak produksi - Produk enzim - Produk hasil biokonversi	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	- Memahami proses terbentuknya produk fermentasi berdasarkan waktu produksi dan letak produksi - Memahami proses produksi enzim -Memahami terbentuknya produk hasil biokonversi	

11	Mampu menganalisis tentang produksi biomassa	- Protein sel tunggal - Insektisida menggunakan <i>B. thuringiensis</i>	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	- Memahami tentang protein sel tunggal dan insektisida menggunakan <i>B. thuringiensis</i>	
12	Mampu menganalisis proses dan mekanisme fermentasi yang dilakukan pada suatu produk fermentasi	Produk fermentasi buah, susu, umbi dan lain-lain	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Memahami tentang proses dan mekanisme fermentasi yang dilakukan pada suatu produk fermentasi (fermentasi buah, susu, dll)	
13	Mampu menganalisis aplikasi teknologi fermentasi padat	- Persyaratan mikroorganisme yang digunakan untuk fermentasi padat - Pembuatan oncom, keju, dan lain-lain	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi	Memahami proses yang terjadi pada beberapa contoh aplikasi teknologi fermentasi padat	
14	Mampu menganalisis aplikasi teknologi submerged	- Persyaratan mikroorganisme yang digunakan untuk submerged fermentasi	- Kuliah Pengantar - Audio visual - Diskusi	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis	Memahami proses yang terjadi pada beberapa contoh aplikasi teknologi submerged fermentasi	

	fermentasi	- Produksi senyawa citarasa (flavor), dan lain-lain		Berkomunikasi Berargumentasi		
15	Presentasi beberapa contoh teknologi fermentasi padat dan submerged fermentasi	a. Jurnal b. Makalah laporan praktek di laboratorium	Audio visual Diskusi (Cooperative Learning)	Memperhatikan Berdiskusi Berfikir kritis Menganalisis Berkomunikasi Berargumentasi Merancang Merekayasa	- Mampu menganalisis dan berargumentasi	
16	UAS					