

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

**BIOTEKNOLOGI INDUSTRI
TIP 616 : 3 (3 + 0) sks Semester III (Tiga)**



**Pengampu Mata Kuliah :
Dr. Ir. Alfi Asben, MSi
Prof. Dr. Ir. Novelina, MS**

**PROGRAM STUDI S2 TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
Padang, tahun 2018**



**RENCANA PEMEBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI S2 TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (SKS)	SEMESTER	Tanggal
Bioteknologi Industri	TIP 616	Proses Industri Pertanian	3 (3+0)	3 (Tiga)	30 Nov 2017
OTORISASI	Dosen Pengembang RPS		Koordinator Rumpun MK	Ka Program studi	
	Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si Prof. Dr. Ir. Novelina, M.S1			Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si	
Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Program Studi				
S : Sikap	S1	Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius			
P : Pengetahuan	S2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika			
KU : Keterampilan Umum	S3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila			
KK : Keterampilan Khusus	S8	Menginternalisasikan nilai, norma, dan etika akademik			
	S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri			
	S11	Memiliki sikap leadership yang kuat dan mampu berkomunikasi ilmiah secara efektif dan tanggap terhadap penerapan ilmu proses dan manajemen industri pertanian			
	KU1	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional			

	KU2	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah dimasyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
	KU3	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas
	KU4	Mampu mengidentifikasibidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
	KU6	Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas
	KU7	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
	KU8	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi
	KK1	Mampu merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi prinsip rekayasa (engineer principles), manajemen dan teknologi untuk menyelesaikan masalah agroindustri terintegrasi (meliputi sumber daya manusia, hayati, material, peralatan, energi, dan informasi)
	KK3	Mampu memformulasikan alternatif solusi masalah rekayasa agroindustri untuk pengembangan teknologi dan perbaikan sistem
	KK5	Mampu mengembangkan pemanfaatan sumberdaya hayati dan sumberdaya pendukung yang tepat untuk melakukan aktivitas rekayasa pada agroindustri
	KK8	Mampu mengembangkan dan mengoptimalkan pemanfaat bahan baku dan bahan sampingan proses untuk pengembangan produk dengan memperhatikan aspek lingkungan
	KK9	Mampu mengembangkan dan perekayasan pemanfaatan bahan hidup termasuk mikroba untuk agroindustri berkelanjutan
	P1	Mengevaluasi dan mengembangkan konsep teoritis sains-rekayasa (engineering sciences), prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem agroindustri terintegrasi
	P6	Mengevaluasi dan mengembangkan sistem produksi/industri, bahan mentah, proses transformasi, dan produk barang (rekayasa bioindustri-bioproses), pengemasan dan atau jasa yang berorientasi peningkatan produktivitas dan nilai tambah
	P7	Mengevaluasi dan mengembangkan metode-metode proses produksi /pengembangan proses

		pengolahan dan produksi berdasarkan fisiologi bahan, pengendalian komponen beracun, dan keamanan produk, standarisasi dan pengendalian mutu produk
	P9	Mengevaluasi dan pengembangan rekayasa pengolahan produk utama dan turunan dari tanaman tropik (pangan, kebun, dan kehutanan), perikanan dan peternakan
	Capaian Mata Kuliah	
	1	Mampu menjelaskan perkembangan dan kemajuan bioteknologi dampak bagi masyarakat
	2	Mampu menjelaskan dan memberikan evaluasi mengenai bioindustri dan bioproses dan teknik, metode, bahan dan mikroorganisme terlibat termasuk pengaturan metabolisme
	3	Mampu menjelaskan organisasi sel terkait sifat pembawa turunan dan fungsinya baik untuk prokaryot dan ekaryot.
	4	Mampu memahami dan menjelaskan teknik dan metode dalam bioteknologi terbaru, berkaitan dengan rekayasa genetic terkait dasar teknik molekuler dan penanda molekuler.
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini adalah mata kuliah pilihan dimana membahas dan mempelajari perihal sejarah, perkembangan dampak bioteknologi (industry), bioindustri dan bioproses (proses dan produksi dan pemanfaatan mikroba), metabolisme dalam sel dan regulasi /pengaturan, produk metabolik terbaru, kajian bioteknologi terhadap organisasi sel dan bahan genetic, material pembawa sifat turunan dan fungsinya, serta metode dan teknik dalam bioteknologi, pemanfaatan dan peningkatan kemampuan fungsional mikroba serta dasar-dasar teknik molekuler dan penanda teknik molekuler	
Materi Pembelajaran/Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perkembangan, batasan dan Ranah serta dampak bioteknologi 2. Bioindustri dan Bioprocess; Proses dan Produksi Bioindustri (Fermentasi) 3. Metabolisme dalam sel dan regulasi pengaturan 4. Teknik Regulasi dan Produk Metaboli terbaru 5. Teknik Regulasi dan Produk Metaboli terbaru 6. Bioteknologi , organisasi sel dan bahan genetic, Material Pembawa Sifat Turunan dan Fungsinya 7. Pemanfaatan dan peningkatan kemampuan fungsional mikroba 8. Metode dan Teknik Rekayasa Bioteknologi 9. Dasar-dasar Teknik Molekuler dan Penanda Teknik Molekuler” 	
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Higgins, I.J., D. J. Best & J. Jones. 1985. <i>Biotechnology Principle and Applications</i>. Oxford London Edinburgh. Boston Palo Alto Melbourne. 2. John E. Smith. 1990. Prinsip Bioteknologi. Alih Bahasa, DR. Usman F. Sumo, Ir. Bambang Sunantri dan Agung Subono. Gramedia: Jakarta. 3. Diane Robert and Melody Greenwood. 2003. <i>Practical Food Microbiology</i>. Blackwell Publishing Ltd. 	

	<p>Malden, Masshacussets. USA</p> <p>4. Smaesky, B.R. 2000. Biotechnoly. Libarariof Congress vcataloging. Washinton, USA.</p> <p>5. Mangun widjaya D. dan Suryani, A. 1994. Teknologi Bioproses. Penebar Swadaya Jakarta</p> <p>6. Sastramihardja, I. 1989. Prinsip Dasar Mikrobiologi Industri, PAU Bioteknologi ITB Bandung</p> <p>7. Stanbury, P.F. and Whitaker, A. 1989. Principles of Fermentation Technology, Pergamon Press.</p> <p>8. Fardiaz, S. 1990. Fisiologi Fermentasi. PAU .IPB. Bogor.</p> <p>9. H-J Rehm and G. Reed . Biotechnology, Microbial Fundamental. Vol 1.. Verlag Chemie. Basel</p> <p>10. Smit, J.E. 1990. Biotechnology. 4th edition. Cambridge</p> <p>11. Jamsari. 2012. Biotechn ology, Bagi para Pemula. Unand. Press. Unand. Padang.</p> <p>12. Yuwono, T. 2012. Biotechnology Pertanian.</p> <p>13. Muldono.2010. Teknologi Rekayasa Genetika.</p> <p>14. Yuwaono, T. 2002. Biologi Molekuler.</p> <p>15. W.J. Thieman and M.A. Palladino. 2001. Introduction to Biotechnology. <i>Pearson & Benjamin Cummings</i> 2nd edition</p> <p>16. Hamid. A. 1996. Biokimia Metabolisme Biomolekul. Alfabeta. Jakarta.</p> <p>17. Dinata, D.I. 2007. Bioteknologi; Pemanfaatan Mikroorganisme dan technology. Penerbit Buku Kedokteran .UI Press. Jakarta.</p>	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak	Perangkat Keras
	Microsoft Office Power Point (hand out) dan Microsoft office Word (paper)	LCD , Proyektor, White Board dan Spidol
Team Teaching	Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si Prof. Dr. Ir. Novelina, M.Si	
Assessment	Presentasi, Tugas, Paper, Test (Evaluasi I) dan Test (Evaluasi II)	
Mata Kuliah Syarat	-	

Pelaksanaan Perkuliahan 3 SKS

Minggu Ke	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar) dan Referensi	Metode Pembelajaran dan Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria (indikator) Penilaian	Bobot Penilaian (%)
-----------	---------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------------

1	Mahasiswa mampu memahami dan dapat menjelaskan tentang “Perkembangan, batasan dan Ranah bioteknologi” (K5 P5 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan; • Perkembangan bioteknologi, • Ranah Bioteknologi, • Batasan bioteknologi, • Bioteknologi industri, Teknik-teknik dalam Bioteknologi • Bioteknologi Konvensional <p>Referensi : 1,2,4,10,11,15</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Cooperative Learning (CL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • <i>Brainstroming</i> • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (termasuk internet) tentang : perkembangan terbaru dari aplikasi bioteknologi 	<p>Indikator ; Ketepatan dalam menjelaskan tentang pemahaman mata kuliah secara umum batasan dan kemampuan yang diinginkan</p> <p>Bentuk non test: Disikusi (penyampaian pendapat)</p>	3 %
2	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang “Bioindustri (Fermentasi)” (K5 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Bioindustri (Fermentasi) • Ruang lingkup • Mikroorga nisme dan Bahan- bahan • Faktor Lingkungan dan pertumbuhan • Contoh proses dan produk <p>Referensi : 2,3,4,5,6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • <i>Brainstroming</i> • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (termasuk internet) tentang : aplikasi bioteknologi dalam bentuk bioindustri (fermentasi) 	<p>Indikator : Ketepatan; Hubungan bioteknologi dengan bioindustri (fermentasi, dan menjelaskan perkembangan bioindustri terbaru</p> <p>Bentuk non test: Diskusi Tugas paper</p>	3 %
3	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dan mengevaluasi tentang “Proses dan	<ul style="list-style-type: none"> • Produk Bioindustri (produk Metabolik; primer dan sekunder) • Typical Bioprocessing • Tahapan Bioproses 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian 	<p>Indikator : Ketepatan Menjelaskan ; Metode, dan teknik terbaru serta bahan-bahan yang dapat digunakan</p>	3%

	Produksi Bioindustri” (K6 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Peralatan-peralatan bioproses/bioteknologi • Kinetika Proses/Reaksi <p>Referensi : 2,3,4,5,6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Brainstroming • 3 x 50 menit 	informasi tentang : tTknik, metoda dan bahan bahan untuk produksi produk bioindustri	daam menghasilkan produk bioindustri	
4	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dan mengevaluasi tentang “Proses dan Produksi Bioprocessing” (K6 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan dan pengelolaan mikroorganisme • Rekayasa genetic strain • Preparasi dan penyimpanan strain mikroba • Media (penyiapan dan pengaturan serta peggunaan) <p>Referensi : 6,7,8,13,16,17</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • Brainstroming • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian informasi tentang teknologi : Hubungan bioteknologi dengan bioprocessing, peranan mikroba dan penguatan fungsi mikroba (dari berbagai sumber) 	<p>Indikator : Ketepatan Menguraikan dan menjelaskan tentang; tentang Hunungan mikroba dengan bioteknologi dan penguatan penggunaan nmikroba lewat rekayasa genetik</p> <p>Bentuk non test : Tulisan (paper) Diskusi</p>	3 %
5	Mahasiswa mampu memahami dan menyampaikan dan mengevaluasi tentang “Bioteknologi dan Bioindustri serta Bioprocessing” (K6 PP4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Penyampaian makalah dan presesntasi tugas sesuai topic yang telah ditetapkan <p>Referensi ; 1,2,4,5,6,7,8,10,11,13, 15,16</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Self-Directed Learning (SDL)</i> • <i>Cooperative Learning (CL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • <i>Small group discussion</i> • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa bekerjasama dalam kelompok • Mahasiswa belajar bersikap dan menghargai pendapat dan penilaian orang lain • Cara Penyampaian Pendapat yang baik 	<p>Indikator Ketepatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan dan memilah persoalan sesuai topik pembelajaran minggu 1-4 secara langsung lewat presentasi dan diskusi • Sikap yang baik dalam berdiskusi (Soft skill) 	6 %

6	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang “Metabolisme dalam sel dan regulasi /pengaturan” (K5 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Metabolisme dalam sel • Regulasi dan Pengaturan hasil metabolisme dalam sel • Kontrol Permeabilitas dalam sel <p>Referensi : 7,8,9,16</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i>. • Brainstroming • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian informasi tentang Metabolisme yang terjadi pada sel untuk produk spesifik dan pengaturannya 	<p>Indikator ; Ketepatan dalam menjelaskan perihal metabolisme dalam sel (eukaryote dan prokaryot) dan regulasinya</p> <p>Bentuk nont test: Tulisan (paper) Diskusi</p>	2 %
7	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan mengevaluasi tentang “ Teknik Regulasi dan Produk Metaboli terbaru” (K6 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik Manipulasi Regulasi • Metoda-metoda produksi 5 Nukeotyida • Metabolisme beberapa produk metabolik <p>Referensi : 7,8,9,13,14,16</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i>. • Brainstroming • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian informasi tentang Teknik regulasi dan produk metabolic terbaru dari bioteknologi 	<p>Indikator : Ketepatan;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan dan evaluasi teknik regulasi yang tepat untuk produk bioteknologi tertentu <p>Bentuk nont test: Tulisan (paper) Presentasi-diskusi</p>	5 %
Test (Evaluasi) I						25 %
9	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan mengevaluasi tentang “Sejarah dan Dampak Bioteknologi” (K4 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Perkembangan Bioteknologi • Ranah Bioteknologi (Bioindustri dan Bioproses) • Dampak Bioteknologi <p>Referensi : 1,2,6,11,17</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i>. • Brainstroming • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian informasi tentang dampak aplikasi ditengah masyarakat dari berbagai sisi (sumber internet) 	<p>Indikator ; Ketepatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tentang Sejagh bioteknologi dan perkembangan dampak eplikasi bioteknologi ditengah masyarakat <p>Bentuk non test : Bahan Paper Presentasi-diskusi</p>	2 %

10	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan mengevaluasi tentang“Bioteknologi , organisasi sel dan bahan genetik” (K5 P5 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Organisasi sel (Tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme) • Orgnisasi sel eukariyot • Organisasi sel prokaryot • Bahan genetic sel • Bahan genetic sel eukaryot • Bahan genetic Sel prokaryot <p>Referensi : 1,9,10,11</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • Brainstroming • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian informasi terbaru tentang Organisasi sel dan bahan genetic dalam sel (eukaryote dan prokaryot) <p>(berbagai sumber / internet)</p>	<p>Indikator : Ketepatan;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tentang Organisasi dan komponen yang terdapat dalam sel dan hubungannya dengan bahan genetic baik untuk eukryot dan prokaryot <p>Bentuk non test : Tulisan makalah Diskusi</p>	3 %
11	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan mengevaluasi tentang“ Material Pembawa Sifat Turunan dan Fungsinya” (K5 P5 A4)	<ul style="list-style-type: none"> - Material genetic : Kromosom Plasmid DNA Genom, gen - DNA sebagai material genetic - Replika DNA - Struktur dan Fungsi RNA <p>Referensi : 9,10,11,12,13</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • Brainstroming • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian informasi terbaru tentang material-material yang terkait dengan sifat turunan dan fungsinya dalam sel.- 	<p>Indicator : Ketepatan;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tentang Material-material yanga terkait dengan sifat turunan dan fungsinya baik untuk sel eukaryote dan prokaryot. <p>Bentuk non test ; Bahan Tulisan (paper) Presentasi</p>	3 %
12	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mempresntasikan tentang“Material Pembawa Sifat Turunan dan	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tugas perorangan terkait topic yang ditugaskan : <ul style="list-style-type: none"> - Bioteknologi, - Organisasi sel - Material sifat 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Self-Directed Learning (SDL)</i> • <i>Cooperative Learning (CL)</i> • <i>Student Centered</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa bekerjasama dalam kelompok • Mahasiswa belajar bersikap dan menghargai 	<p>Ketepatan Ketepatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan dan memilah persoalan sesuai topik pembelajaran 	6 %

	Fungsinya” (K5 P5 A4)	pembawa turunan Referensi ; 1,9,10,11,12,13	<p><i>Learning (SCL).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Small group discussion</i> • 3 x 50 menit <i>Self-Directed Learning (SDL)</i> • <i>Cooperative Learning (CL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • <i>Small group discussion</i> • 3 x 50 menit 	pendapat dan penilaian orang lain • Cara Penyampaian Pendapat yang baik	minggu 1-4 secara langsung lewat presentasi dan diskusi • Sikap yang baik dalam berdiskusi (Soft skill)	
13	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan mengevaluasi tentang “Metode dan Teknik Bioteknologi” (K6 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Metode dan Teknik Bioteknologi : <ul style="list-style-type: none"> • Fermentasi • Seleksi dan Pemuliaan • Kultur sel dan jaringan • Rekayasa Genetik dan DNA rekombinan (Transplantasi inti dan Teknologi Plasmid) • Analisa genetic dan Analisis DNA • Fusi sel sambung (kimera) <p>Referensi : 1, 9,10,11,12,13,14</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • Brainstroming • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian informasi terbaru tentang metode- dan teknik-teknik dalam bioteknologi beserta contohnya. (dari berbagai sumber /internet) 	<p>Indikator ; Ketepatan ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tentang Metode-metode dan teknik-teknik dalam bioteknologi beserta contohnya <p>Bentuk non test : Tulisan paper Tugas kelas</p>	2 %

14	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan mengevaluasi tentang “Pemanfaatan dan peningkatan kemampuan fungsional mikroba” (K5 P5 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber mikroba • Mikroba sebagai agensia produksi • Mikroba sebagai produk akhir • Peningkatan kemampuan fisiologi mikroba (mutegenis; fusi protoplasma) <p>Referensi : 7,9, 10,11,12,17</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • Brainstroming • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian informasi terbaru tentang beberapa mikroba potensial untuk menghasilkan produk bioteknologi dan peningkatan (berbagi sumber /internet) 	<p>Indikator : Ketepatan; Menjelaskan mirkoba yang dapat menghasilkan produk bioteknologi dan teknik penguatan kemampuan fisiologisnya.</p> <p>Bentuk non test : Tulisan (paper) Diskusi</p>	3 %
15	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan mengevaluasi dan mengatasi masalah tentang” Teknik Molekuler dan Penanda Teknik Molekuler” (K5 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian dan teori Teknik molekuler • Teknik-teknik molekuler • Teori dan pengertian penanda teknik molekuler • Teknik, metode penanda teknik molekuler. • Tugas Teknik dan Rekayasa genetika terbaru (per mahasiswa) <p>Referensi ; 11,13,14</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i> • <i>Self-Directed Learning (SDL).</i> • Brainstroming • 3x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Pencarian informasi terbaru tentang teknik dan penanda molekul, serta teknik regayasa genetik yangnutama dan terbaru. (dari berbagai sumber internet) 	<p>Indikator : Kejelasan; Mampu menjelaskan teknik dan penanda molekul , dan memahami teknik dan metoda rekayasa genetic.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk non test; Tulisan (makalah) Tugas akhir perorangan 	6 %
16	Test (evaluasi) II					25 %