



Rencana Pembelajaran Semester
Program Studi Sarjana Bioteknologi
Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Diponegoro

Identitas Mata Kuliah	Mata Kuliah : Bioteknologi Industri	Kode : PABT6403	SKS : 2	Semester : 4	Kelompok : Wajib									
Dosen Pengampu	Dr.rer.nat. Anto Budiharjo, S.Si., M.Biotech. Prof. Dr. Endang Kusdiyantini, DEA Prof. Dr. Hermin Pancasakti Kusumaningrum, S.Si., M.Si. Dr. Dra. Nurhayati, M.Si.													
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah Bioteknologi Industri ini mencakup penjelasan tentang pengetahuan aplikasi bioteknologi untuk memenuhi tujuan aktivitas industri, meliputi produksi senyawa-senyawa kimia (biochemicals), biofuel, dan biomaterial yang dihasilkan oleh mikroba. Juga mencakup penggunaan sel dan komponen sel seperti organel dan enzim untuk menghasilkan produk.													
Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi	CPL 07 : Mampu mengaplikasikan bidang keahlian Bioteknologi dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah secara procedural, serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.													
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	CPMK 063 : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba (CPL 07)													
Penilaian Mata Kuliah	CPL	CPMK	Sub CPMK	Kuis	Tugas	Presentasi	Seminar	Diskusi	Studi Kasus	Proyek	Praktikum	UTS	UAS	Total
	CPL 07	CPMK 063	Sub CPMK 01		5							10		15
	CPL 07	CPMK 063	Sub CPMK 02		8				2			15		25
	CPL 07	CPMK 063	Sub CPMK 03						5				7.5	12.5
	CPL 07	CPMK 063	Sub CPMK 04		7.5								2.5	10
	CPL 07	CPMK 063	Sub CPMK 05						7.5				2.5	10
	CPL 07	CPMK 063	Sub CPMK 06						7.5				2.5	10
	CPL 07	CPMK 063	Sub CPMK 07		5	2.5							10	17.5
	Total			0	25.5	2.5	0	0	22	0	0	25	25	100
Referensi	1. Okafor N. 2007. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Science Publishers. An imprint of Edenbridge Ltd., British Isles. Post Office Box 699 Enfield, New Hampshire 03748 United States of America. ISBN 978-1-57808-434-0 (HC). ISBN 978-1-57808-513-2 (PB) 2. Pandey A., Höfer R., Taherzadeh M., Nampoothiri K.M. and Larroce C. 2015. Industrial Biorefineries and white Biotechnology. Elsevier. Radarweg 29, PO Box 211, 1000 AE Amsterdam, Netherlands The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK 225 Wyman Street, Waltham, MA 02451, USA. ISBN: 978-0-444-63453-5. 3. Singh nee' Nigam P. and Pandey A. Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilisation. Utilisation of Agro-Residues. Springer Science+Business Media B.V. 2009. ISBN 978-1-4020-9941-0 e-ISBN 978-1-4020-9942-7													

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
1	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 01] : Mahasiswa mampu mengemukakan definisi dan konsep Bioteknologi Industri serta membedakan jenis-jenis bioteknologi industri (C2, A2)	1. Kontrak perkuliahan 2. Pendahuluan : Bioteknologi Industri	Discovery Learning TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	Mampu menguraikan definisi dan konsep bioteknologi industri. Minimal 80% benar	Tugas	2.5
2	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 01] : Mahasiswa mampu mengemukakan definisi dan konsep Bioteknologi Industri serta membedakan jenis-jenis bioteknologi industri (C2, A2)	Perkembangan Bioteknologi Industri: 1. Skema besar bioteknologi industri yaitu Biochemicals, Biomaterials, Biofuel. 2. Red, Green, Health, Marine Bioteknologi Industri.	Small Group Discussion TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	Mampu menguraikan perkembangan bioteknologi industri. Minimal 80% benar.	Tugas	2.5
3	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu mengemukakan industri asam-asam organik, asam amino, bioethanol, senyawa kosmetik, pewarna alami, pigmen mikroba, dan vitamin yang diproduksi oleh mikroba. (C2)	Bioteknologi Industri untuk senyawa organik: 1. Asam propionat 2. Asam suksinat 3/ Asam- α -ketoglutarat	Small Group Discussion TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	Mampu menguraikan industri senyawa organik yang dihasilkan menggunakan konsep bioteknologi. Minimal 80% benar.	Studi Kasus	2
4	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu mengemukakan industri asam-asam organik, asam amino, bioethanol, senyawa kosmetik, pewarna alami, pigmen mikroba, dan vitamin yang diproduksi oleh mikroba. (C2)	Bioteknologi Industri untuk asam amino : 1. Asam glutamate 2. Lisin 3. Metionin	Discovery Learning TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	Mampu menguraikan industri asam amino yang dihasilkan menggunakan konsep bioteknologi. Minimal 80% benar.	Tugas	2

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
5	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu mengemukakan industri asam-asam organik, asam amino, bioethanol, senyawa kosmetik, pewarna alami, pigmen mikroba, dan vitamin yang diproduksi oleh mikroba. (C2)	Bioteknologi Industri di bidang biofuel: Bioethanol Bahan baku, glukosa, sukrosa, selulosa.	Small Group Discussion TM: 2x50' BM : 2x60' BT : 2x60'	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	Mampu menguraikan dan mengemukakan bioteknologi industri di bidang biofuel. Minimal 80% benar.	Tugas	2
6	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu mengemukakan industri asam-asam organik, asam amino, bioethanol, senyawa kosmetik, pewarna alami, pigmen mikroba, dan vitamin yang diproduksi oleh mikroba. (C2)	Bioteknologi Industri di bidang kosmetik: 1. Bakteri : oligosaccharide, biosurfaktan, exopolyscharides (EPS)-dextran, hylauronic acids. 2. Fungi : asam laktat, chitin-glucan/chitosan, antioksidan.	Discovery Learning TM: 2x50' BM : 2x60' BT : 2x60'	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	Mampu menguraikan produk terkait kosmetik yang bisa dihasilkan oleh mikroba menggunakan konsep bioteknologi. Minimal 80% benar.	Tugas	2
7	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 02] : Mahasiswa mampu mengemukakan industri asam-asam organik, asam amino, bioethanol, senyawa kosmetik, pewarna alami, pigmen mikroba, dan vitamin yang diproduksi oleh mikroba. (C2)	Bioteknologi Industri di bidang pewarna alami/pigmen dan vitamin: 1. Monascorubramin 2. Arphink red (Anthraquinon) 3. Prodigiosin 4. Astaxanthin 5. Riboflavin (vitamin B2) 6. Vitamin B12 7. Vitamin C	Small Group Discussion TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	Mampu menguraikan definisi pigmen alami dan sintetik serta vitamin yang dihasilkan oleh mikroba dalam skala industri menggunakan konsep bioteknologi. Minimal 80% benar.	Tugas	2
8		UTS				UTS	

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
9	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 03] : Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dan peran biokatalis dalam industri serta menguraikan obat-obatan yang diproduksi menggunakan bioteknologi. (C2)	Biokatalis : Peran peran biokatalis dalam industri kimia dan farmasi, industri pangan dan pakan, serta dalam pengelolaan limbah dan remediasi lingkungan.	Discovery Learning TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	Mampu menguraikan definisi biokatalis dan perannya diberbagai sektor industri. Minimal 80% benar.	Studi Kasus	2.5
10	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 03] : Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dan peran biokatalis dalam industri serta menguraikan obat-obatan yang diproduksi menggunakan bioteknologi. (C2)	Bioteknologi Industri untuk obat (bidang farmasi)	Small Group Discussion TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	Mampu menguraikan peran mikroba dalam menghasilkan obat-obatan menggunakan konsep bioteknologi. Minimal 80% benar.	Studi Kasus	2.5
11	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 04] : Mahasiswa mampu menguraikan produksi antibiotik dan memilih spesies mikroba yang tepat untuk pembentukannya. (C2, A1)	Bioteknologi Industri untuk antibiotic : 1. B-laktam antibiotic 2. Penelitian untuk penemuan antibiotic baru (new antibiotic).	Small Group Discussion TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	Mampu menguraikan tahapan produksi dan jalur metabolisme pembentukan antibiotik. Minimal 80% benar.	Tugas	7.5
12	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 05] : Mahasiswa mampu menguraikan produksi bioplastik oleh mikroba dan mendiskusikan spesies yang menghasilkan bioplastik. (C2, A2)	1. Bioteknologi Industri untuk bioplastik 2. Produksi bioplastik oleh mikroba.	Small Group Discussion TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	Mampu menguraikan peran mikroba dalam menghasilkan bioplastik menggunakan konsep bioteknologi. Minimal 80% benar.	Studi Kasus	7.5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
13	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 06] : Mahasiswa mampu menjelaskan peran mikroba dalam biofertilizer dan mendiskusikan spesies serta proses produksi biofertilizer. (C2, A2)	Bioteknologi Industri untuk biofertilizer : 1. Peran mikroba dalam biofertilizer 2. Produksi skala industri	Discovery Learning TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan.	Mampu menguraikan biofertilizer dan pembentukannya dalam skala industri. Minimal 80% benar.	Studi Kasus	7.5
14	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 07] : Mahasiswa mampu menelaah produksi industri yang dikunjungi dan mendiskusikan proses serta menyimpulkan hasil kunjungan terkait bioteknologi. (C4, A2)	Kunjungan ke Industri bioteknologi	Small Group Discussion TM: 2x50' BT: 2 x 60' BM :2x60'	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	Mampu menguraikan tahapan produksi dan jalur metabolisme pembentukan produk terkait bioteknologi di industri yang dikunjungi. Minimal 80% benar.	Tugas	5
15	[CPMK 063] : Mampu mengaplikasikan konsep-konsep bioteknologi industri dalam berbagai sektor melalui analisis, diskusi, dan penguasaan teknik produksi berbasis mikroba [Sub CPMK 07] : Mahasiswa mampu menelaah produksi industri yang dikunjungi dan mendiskusikan proses serta menyimpulkan hasil kunjungan terkait bioteknologi. (C4, A2)	Presentasi tugas / laporan.	Small Group Discussion TM: 2x50' BT: 2x60' BM : 2 x 60'	Membentuk kelompok (5-10) mahasiswa. Memilih bahan diskusi. Mempresentasikan paper dan mendiskusikan di kelas.	Mampu menguraikan laporan hasil kunjungan dari industri yang terkait bioteknologi. Minimal 80% benar.	Presentasi	2.5
16		UAS				UAS	