|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| logo UEU kecil | |  | | | | | | | | | |
|  | | **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER GANJIL2018/2019** | | | | | | | | | |
|  | | **PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN** | | | | | | | | | |
|  | | **UNIVERSITAS ESA UNGGUL** | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| **Mata kuliah** | | | **:** | Mikrobiologi Industri | | | **Kode MK** | | **: IBL362** |  |
| **Mata kuliah prasyarat** | | | **:** | Mikrobiologi | | | **Bobot MK** | | **: 2 SKS** |  |
| **Dosen Pengampu** | | | **:** | Henny Saraswati  Seprianto | | | **Kode Dosen** | | **: 7361** |  |
| **Alokasi Waktu** | | | **:** | Tatap muka 14 x 100 menit, ada kunjungan lapangan, tidak ada praktikum | | | | | | |
| **Capaian Pembelajaran** | | | **:** | 1. Mahasiswa mengetahui konsep mikrobiologi industri 2. Mahasiswa mengetahui pemanfaatan mikroba dalam kegiatan industri makanan, kesehatan dan lingkungan 3. Mahasiswa mengenal beberapa industri yang memanfaatkan mikroba di Indonesia. 4. Mahasiswa mampu merencanakan suatu proyek industri berbasis mikroba yang berpotensi dikembangkan di masa depan | | | | | | |
|  | | |  |  | | | | | | |
| **SESI** | **KEMAMPUAN**  **AKHIR** | | **MATERI**  **PEMBELAJARAN** | | **BENTUK PEMBELAJARAN** | **SUMBER**  **PEMBELAJARAN** | | **INDIKATOR**  **PENILAIAN** | | | |
| **1** | Mahasiswa dapat menjelaskan sejarah mikrobiologi industri dan konsep mikrobiologi industri | | 1. Kontrak Pembelajaran 2. Topik-topik yang dipelajari dalam mikrobiologi 3. Pengantar mikrobiologi industri 4. Sejarah mikrobiologi industri 5. Manfaat mikrobiologi industri 6. Perkembangan mikrobiologi industri sekarang | | 1. *Contextual instruction* 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard | 1. Hidayat, N., Padaga,M.C. & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta. Penerbit ANDI. 2. Smith,E.E.(2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press. 3. Waites,M.J., Morgan,N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science. 4. Website | | Menguraikan konsep mikrobiologi industri | | | |
| **2** | Mahasiswa dapat menjelaskan jenis-jenis mikroba yang diperlukan dalam industri | | 1. Bakteri dan karakteristiknya 2. Jamur dan karakteristiknya 3. Perbanyakan mikroba 4. Isolasi mikroba 5. Perbaikan strain mikroba dengan rekayasa genetika 6. Penyimpanan kultur | | 1. *Contextual instruction* 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard | 1. Hidayat, N., Padaga,M.C. & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta. Penerbit ANDI. 2. Smith,E.E.(2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press. 3. Waites,M.J., Morgan,N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science. 4. Website | | 1. Menjelaskan karakteristik bakteri 2. Menjelaskan karakteristik jamur 3. Menjelaskan cara perbanyakan mikroba 4. Menjelaskan cara isolasi mikroba 5. Menjelaskan proses perbaikan strain mikroba dengan rekayasa genetika 6. Menjelaskan cara penyimpanan kultur. | | | |
| **3** | Mahasiswa dapat menjelaskan kinetika pertumbuhan mikroba | | 1. Kinetika pertumbuhan mikroba di lingkungan tertutup 2. Kinetika pertumbuhan mikroba di lingkungan terbatas. 3. Kultur *fed batch* 4. Kultur kontinyu | | 1. *Contextual instruction* 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard | 1. Hidayat, N., Padaga,M.C. & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta. Penerbit ANDI. 2. Smith,E.E.(2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press. 3. Waites,M.J., Morgan,N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science. 4. Website | | 1. Menjelaskan kinetika pertumbuhan mikroba 2. Menjelaskan kultur *fed batch* 3. Menjelaskan kultur kontinyu | | | |
| **4** | Mahasiswa dapat menjelaskan apa itu proses fermentasi dan faktor-faktor yang berperan dalam proses fermentasi | | 1. Pengenalan fermentasi 2. Sejarah fermentasi 3. Pemanfaatan proses fermentasi dalam industri. 4. Mikroba untuk fermentasi 5. Media fermentasi 6. Kondisi lingkungan kultur 7. Pilot plant 8. Fermentor | | 1. *Contextual instruction* 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard | 1. Hidayat, N., Padaga,M.C. & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta. Penerbit ANDI. 2. Smith,E.E.(2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press. 3. Waites,M.J., Morgan,N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science. 4. Website | | 1. Menjelaskan proses fermentasi 2. Menjelaskan beberapa aplikasi proses fermentasi dalam industri. 3. Menjelaskan jenis mikroba dalam fermentasi 4. Menjelaskan jenis medium untuk fermentasi 5. Menjelaskan kondisi lingkungan fermentasi 6. Menjelaskan konsep pilot plant 7. Menjelaskan penggunaan fermentor | | | |
| **5** | Mahasiswa mengetahui pemanfaatan fermentasi dalam industri makanan | | 1. Fermentasi dalam industri tempe 2. Fermentasi dalam industri Nata de Coco 3. Fermentasi dalam industri produk berbasis susu (yogurt, keju) | | 1. *Contextual instruction* 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard | 1. Hidayat, N., Padaga,M.C. & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta. Penerbit ANDI. 2. Smith,E.E.(2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press. 3. Waites,M.J., Morgan,N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science. 4. Website | | 1. Menjelaskan teknologi fermentasi dalam industri tempe 2. Menjelaskan teknologi fermentasi dalam industri Nata de Coco 3. Menjelaskan teknologi fermentasi dalam industri produk berbasis susu | | | |
| **6** | Kunjungan lapangan ke industri makanan dengan memanfaatkan mikroba | | 1. Pengenalan industri 2. Pengenalan proses produksi | | Kunjungan ke lapangan |  | | Menjelaskan pemanfaatan mikroba dalam industri makanan | | | |
| **7** | Mahasiswa dapat mempresentasikan tugas yang diberikan | | Presentasi proyek industri makanan dengan memanfaatkan mikroba | | 1. Presentasi topik materi yang sudah ditentukan 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard |  | | 1. Penguasaan materi 2. Kesesuaian materi presentasi dengan tema 3. Kemampuan menjawab pertanyaan 4. Sistematika presentasi 5. Bahasa yang digunakan 6. Penampilan materi presentasi | | | |
| **8** | Mahasiswa dapat menjelaskan mengenai industri produksi enzim | | 1. Pengenalan enzim 2. Mikroba penghasil enzim 3. Teknologi produksi enzim dengan memanfaatkan mikroba | | 1. *Contextual instruction* 2. Tanya jawab 3. *Project learning base*: membuat presentasi 4. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard | 1. Smith,E.E.(2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press. 2. Waites,M.J., Morgan,N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science. 3. Website | | 1. Menjelaskan karakteristik enzim 2. Menyebutkan mikroba penghasil enzim 3. Menjelaskan teknologi produksi enzim | | | |
| **9** | Mahasiswa dapat menjelaskan teknologi produksi vaksin dan produk biofarmasetika | | 1. Pengenalan vaksin dan biofarmasetika 2. Teknologi produksi vaksin dan biofarmasetika dengan pemanfaatan mikroba | | 1. *Contextual instruction* 2. Tanya jawab 3. *Project learning base*: membuat presentasi 4. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard | 1. Smith,E.E.(2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press. 2. Waites,M.J., Morgan,N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science. 3. Website | | 1. Menjelaskan mengenai vaksin dan biofarmasetika 2. Menjelaskan teknologi yang digunakan dalam produksi vaksin dan biofarmasetika dengan pemanfaatan mikroba | | | |
| **10** | Mahasiswa dapat menjelaskan teknologi produksi antibiotik | | 1. Pengenalan antibiotik 2. Jenis-jenis antibiotik 3. Mikroba penghasil antibiotik 4. Teknologi produksi antibiotik | | 1. *Contextual instruction* 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard | 1. Smith,E.E.(2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press. 2. Waites,M.J., Morgan,N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science. 3. Website | | 1. Menjelaskan mengenai antibiotik 2. Menjelaskan jenis-jenis antibiotik 3. Menjelaskan mikroba penghasil antibiotik 4. Menjelaskan teknologi yang digunakan dalam produksi antibiotik | | | |
| **11** | Kunjungan lapangan ke industri vaksin/antibodi monoklonal/antibiotik | | 1. Pengenalan industri 2. Pengenalan proses produksi | | Kunjungan ke lapangan |  | | Menjelaskan pemanfaatan mikroba dalam industri vaksin/antibodi monoklonal/antibiotik | | | |
| **12** | Mahasiswa dapat mempresentasikan tugas yang diberikan | | Presentasi proyek industri bioteknologi kesehatan dengan memanfaatkan mikroba | | 1. Presentasi topik materi yang sudah ditentukan 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard |  | | 1. Penguasaan materi 2. Kesesuaian materi presentasi dengan tema 3. Kemampuan menjawab pertanyaan 4. Sistematika presentasi 5. Bahasa yang digunakan 6. Penampilan materi presentasi | | | |
| **13** | Mahasiswa dapat menjelaskan mengenai industri bioteknologi lingkungan | | 1. Pengolahan limbah dengan memanfaatkan mikroba 2. Pengolahan pupuk organik | | 1. *Contextual instruction* 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard | 1. Smith,E.E.(2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press. 2. Waites,M.J., Morgan,N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science. 3. Website | | 1. Menjelaskan teknologi pengolahan limbah menggunakan mikroba 2. Menjelaskan teknologi pengolahan pupuk organik dengan mikroba | | | |
| **14** | Mahasiswa mempresentasikan tugas yang diberikan | | Presentasi proyek pengolahan limbah dan pupuk organik dengan pemanfaatan mikroba | | 1. Presentasi topik materi yang sudah ditentukan 2. Tanya jawab 3. Media : kelas, LCD, komputer, whiteboard |  | | 1. Penguasaan materi 2. Kesesuaian materi presentasi dengan tema 3. Kemampuan menjawab pertanyaan 4. Sistematika presentasi 5. Bahasa yang digunakan 6. Penampilan materi presentasi | | | |

**Jakarta, 30 Agustus 2018**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi, Dosen Pengampu,**

**Titta Novianti, S.Si, M.Biomed Dr. Henny Saraswati, S.Si, M.Biomed**

**EVALUASI PEMBELAJARAN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SESI** | **PROSE-DUR** | **BENTUK** | **SEKOR > 77**  **( A / A-)** | **SEKOR > 65**  **(B- / B / B+ )** | **SEKOR >60**  **(C / C+ )** | **SEKOR > 45**  **( D )** | **SEKOR < 45**  **( E )** | **BOBOT** |
| 1 | *Pre test* | Tes lisan | Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian mikrobiologi industri dan cakupan bidang yang dipelajarinya (minimal 3) | Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian mikrobiologi industri dan cakupan bidang yang dipelajarinya (minimal 2) | Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian mikrobiologi industri | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan pengertian mikrobiologi industri | Mahasiswa enggan menjelaskan pengertian mikrobiologi industri | 0 |
| 2 | *Pre test* | Tes lisan | Mahasiswa dapat menjelaskan pengelompokan mikroba dalam industri di berbagai sektor dengan tepat dan jelas | Mahasiswa dapat menjelaskan peranan mikroba dalam industri di berbagai sektor secara singkat dan tepat | Mahasiswa dapat menjelaskan peranan mikroba hanya sebagian sektor industri saja | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan peranan mikroba dalam industri secara ,sederhana saja | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan apapun yang berkaitan dengan materi | 0 |
| 3 | *Pre test* | Tes lisan | Mahasiswa dapat menjelaskan faktor yang mempengaruhi kinetika pertumbuhan mikroba dalam kondisi terkontrol | Mahasiswa dapat menjelaskan faktor yang mempengaruhi kinetika pertumbuhan mikroba secara singkat dan tepat | Mahasiswa dapat menjelaskan dan memahami | Mahasiswa dapat menyebutkan jenis nutrisi, medium pertumbuhan bakteri dan pengontrolannya | Mahasiswa enggan menjawab pertanyaan | 0 |
| 4 | *Pre test* | Test lisan | Mahasiswa dapat menjelaskan ciri dan cara virus berkembangbiak dengan tepat | Mahasiswa dapat menjelaskan ciri dan cara virus berkembangbiak dengan bahasa sederhana | Mahasiswa dapat menyebutkan ciri-ciri virus | Mahasiswa tidak tepat dalam menyebutkan ciri-ciri virus | Mahasiswa enggan menjawab pertanyaan | 0 |
| 5 | *Post test* | Tugas membuat presentasi | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur nilai A di semua kriteria indikator | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur dengan nilai A beberapa kriteria indikator (min. 4 kriteria) | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur dengan nilai A beberapa kriteria indicator (min. 2 indikator) | Mahasiswa presentasi tugas terstruktur tanpa nilai A di semua kriteria indikator | Mahasiswa tidak mengerjakan tugas | 5 |
| 6 | *Pre Test* | Test lisan | Mahasiswa dapat menjelaskan bentuk bakteri, ciri bakteri gram positif dan negatif, cara bakteri berkembangbiak dengan tepat | Mahasiswa dapat menjelaskan bentuk bakteri, ciri bakteri gram positif dan negatif, cara bakteri berkembangbiak dengan bahasa sederhana | Mahasiswa dapat menjelaskan bentuk bakteri dan caranya berkembangbiak | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan bentuk bakteri, ciri bakteri gram positif dan negatif, cara bakteri berkembangbiak | Mahasiswa enggan menjawab pertanyaan | 0 |
| 7 | *Post test* | Tugas membuat presentasi | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur nilai A di semua kriteria indikator | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur dengan nilai A beberapa kriteria indikator (min. 4 kriteria) | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur dengan nilai A beberapa kriteria indicator (min. 2 indikator) | Mahasiswa presentasi tugas terstruktur tanpa nilai A di semua kriteria indikator | Mahasiswa tidak mengerjakan tugas | 5 |
| \* | *Post test* | Tulis (UTS) | Mahasiswa dapat menjelaskan apa itu mikrobiologi, hal yang dipelajari, ciri dan cara virus dan bakteri berkembangbiak dengan tepat | Mahasiswa dapat menjelaskan apa itu mikrobiologi, hal yang dipelajari, ciri dan cara virus dan bakteri berkembangbiak dengan bahasa sederhana | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan apa itu mikrobiologi, hal yang dipelajari, ciri dan cara virus atau bakteri berkembangbiak dengan tepat | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan apa itu mikrobiologi | Mahasiswa tidak mengerjakan soal | 30 |
| 8 | *Pre test* | Test lisan | Mahasiswa dapat menjelaskan ciri dan macam fungi, serta cara fungi berkembangbiak dengan tepat | Mahasiswa dapat menjelaskan ciri dan macam fungi, serta cara fungi berkembangbiak dengan bahasa sederhana | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan ciri dan macam fungi, serta cara fungi berkembangbiak dengan tepat | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan apa itu fungi | Mahasiswa enggan menjawab pertanyaan | 0 |
| 9 | *Post test* | Tugas membuat presentasi | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur nilai A di semua kriteria indikator | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur dengan nilai A beberapa kriteria indikator (min. 4 kriteria) | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur dengan nilai A beberapa kriteria indicator (min. 2 indikator) | Mahasiswa mempresentasikan tugas terstruktur tanpa nilai A di semua kriteria indikator | Mahasiswa tidak mengerjakan tugas | 5 |
| 10 | *Pre test* | Test lisan | Mahasiswa dapat menyebutkan mikroba yang hidup di perairan tawar dan asin serta di tanah dengan tepat | Mahasiswa dapat menyebutkan mikroba yang hidup di perairan tawar dan asin serta di tanah dengan bahasa sederhana | Mahasiswa tidak tepat menyebutkan mikroba yang hidup di perairan tawar dan asin serta di tanah | Mahasiswa tidak dapat menyebutkan mikroba yang hidup di perairan tawar dan asin serta di tanah | Mahasiswa enggan menjawab pertanyaan | 0 |
| 11 | *Pre test* | Test lisan | Mahasiswa dapat menyebutkan respon imun terhadap mikroba,kelas antibiotik, antivirus dan antifungal dengan tepat | Mahasiswa dapat menyebutkan respon imun terhadap mikroba,kelas antibiotik, antivirus dan antifungal dengan bahasa sederhana | Mahasiswa tidak tepat dalam menyebutkan respon imun terhadap mikroba,kelas antibiotik, antivirus dan antifungal | Mahasiswa tidak dapat menyebutkan respon imun terhadap mikroba,kelas antibiotik, antivirus dan antifungal | Mahasiswa enggan menjawab pertanyaan | 0 |
| 12 | *Pre test* | Tes lisan | Mahasiswa dapat menyebutkan beberapa penyakit dari infeksi mikroba serta epidemiologinya dengan tepat | Mahasiswa dapat menyebutkan beberapa penyakit dari infeksi mikroba serta epidemiologinya dengan bahasa sederhana | Mahasiswa tidak tepat menyebutkan beberapa penyakit dari infeksi mikroba serta epidemiologinya | Mahasiswa tidak dapat menyebutkan beberapa penyakit dari infeksi mikroba serta epidemiologinya | Mahasiswa enggan menjawab pertanyaan | 0 |
| 13 | *Pre test* | Test lisan | Mahasiswa dapat menjelaskan apa itu plasmid, mutasi gen, konjugasi, transformasi DNA dan menyebutkan pemanfaatan mikroba dalam teknik rekayasa genetika | Mahasiswa dapat menjelaskan apa itu plasmid, mutasi gen, konjugasi, transformasi DNA dan menyebutkan pemanfaatan mikroba dalam teknik rekayasa genetika dengan bahasa sederhana | Mahasiswa dapat menjelaskan apa itu mutasi gen dan menyebutkan pemanfaatan mikroba dalam teknik rekayasa genetika | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan apa itu plasmid, mutasi gen, konjugasi, transformasi DNA dan menyebutkan pemanfaatan mikroba dalam teknik rekayasa genetika | Mahasiswa enggan menjawab pertanyaan | 0 |
| 14 | *Post test* | Tugas membuat presentasi | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur nilai A di semua kriteria indikator | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur dengan nilai A beberapa kriteria indikator (min. 4 kriteria) | Mahasiswa presentasikan tugas terstruktur dengan nilai A beberapa kriteria indikator (min. 2 indikator) | Mahasiswa presentasi tugas terstruktur tanpa nilai A di semua kriteria indikator | Mahasiswa tidak mengerjakan tugas | 5 |
| \* | *Post test* | Tulis (UAS) | Mahasiswa dapat menjelaskan respon imun terhadap infeksi mikroba dan pemanfaatannya dalam teknologi rekayasa genetika dengan tepat | Mahasiswa dapat menjelaskan respon imun terhadap infeksi mikroba dan pemanfaatannya dalam teknologi rekayasa genetika dengan bahasa sederhana | Mahasiswa kurang tepat dalam menjelaskan respon imun terhadap infeksi mikroba dan pemanfaatannya dalam teknologi rekayasa genetika | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan respon imun terhadap infeksi mikroba dan pemanfaatannya dalam teknologi rekayasa genetika | Mahasiswa tidak dapat menjawab pertanyaan | 40 |

**Komponen penilaian :**

1. Kehadiran = 10 %
2. Tugas = 20 %
3. UTS = 30 %
4. UAS = 40 %

**Jakarta,**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi, Dosen Pengampu,**

**Titta Novianti, S.Si, M.Biomed Dr. Henny Saraswati, S.Si, M.Biomed**