|  |  |
| --- | --- |
| logo UEU kecil |  |
|  | **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER GANJIL 2016/2017** |
|  | **PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGIFAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN** |
|  | **UNIVERSITAS ESA UNGGUL** |
|  |
| **Mata kuliah** | **:** | Instrumentasi Bioteknologi | **Kode MK** | **:IBK 512** |  |
| **Mata kuliah prasyarat** | **:** | - | **Bobot MK** | **:2 SKS** |  |
| **Dosen Pengampu** | **:** | Aroem Naroeni | **Kode Dosen** | **: 7468** |  |
| **Alokasi Waktu** | **:** |  14 x 100 menit |
| **Capaian Pembelajaran** | **:** | 1. Mahasiswa mengetahui prinsip dasar kerja peralatan Bioteknologi
2. Mahasiswa dapat mengidentifikasi peralatan Biotekhnologi yang diperlukan
3. Mahasiswa dapat menjabarkan bekerjanya peralatan Bioteknologi
 |
|  |  |  |
| **SESI** | **KEMAMPUAN****AKHIR** | **MATERI** **PEMBELAJARAN** | **BENTUK PEMBELAJARAN** | **SUMBER** **PEMBELAJARAN** | **INDIKATOR****PENILAIAN** |
| **1** | Mahasiswa dapat mengetahui prinsip keselamatan kerja dilaboratorium, penggunakan Alat Perlindungan Diri (APD), serta penanganan limbah K3 dengan benar  | 1. Jenis dan kegunaan APD
2. Simbol bahan kimia berbahaya
3. Penanggulangan Limbah K3
4. Biosafety dan Biosecurity
 | 1. Pre test
2. Ceramah
3. Video atau gambar alat
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran melaui youtube, artikel dan buku
 | 1. Dapat menggunakan alat pelindung diri dengan baik
2. Mengetahui simbol bahan kimia berbahaya
3. Dapat menangani limbah secara tepat
 |
| **2** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Berbagai macam alat bantu (tools laboratory), metode pipeting dan mikropipet  | 1. Peralatan bantu laboratorium (glassware)
2. Mikropipet
3. Pipet volumetrik
4. Pipet serologi dan mohr
 | 1. Ceramah
2. Video atau gambar al
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan pipet dan mikropipet di internet
2. Buku manual dari manufaktur mikropipet yang digunakan
 | 1. Mengidentifikasi macam-macam pipet
2. Mengetahui jenis alat bantu laboratorium
3. Mengetahui prinsip bekerjanya pipet
 |
| **3** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Sentrifus, mikrosentrifus, Vorteks, Minispin, Sonicator, timbangan  | 1. Sentrifus
2. Mikrosentrifus
3. Vorteks
4. Minispin
5. Sonicator
6. Timbangan
 | 1. Quiz
2. Ceramah
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan Sentrifus, mikrosentrifus, Vorteks Minispin, Sonicator dan Timbangan di internet
2. Buku manual dari manufaktur Sentrifus, Mikrosentrifus, vorteks minispin, Sonicator dan timbangan yang digunakan
 | 1. Mengidentifikasi macam-macam sentrifus, mikrosentrifus, vorteks, minispin, sonicator dan timbangan
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat alat tersebut
 |
| **4** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Waterbath, Heating block, Mikroplate stirrer, Microwave, Oven  | 1. Waterbath
2. Heating Block
3. Mikroplate stirrer
4. Microwave
5. Inkubator
 | 1. Ceramah
2. Analisis hasil yang dihasilkan alat
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan waterbath, heating block, Mikroplate stirrer, Microwave dan oven di internet
2. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
 | 1. Mengidentikasi Waterbath, Heating block, Mikroplate stirrer, Microwave dab Oven
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **5** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan PCR : PCR Cabinet, Mesin PCR dan qPCR | 1. PCR Cabinet
2. Thermocycler (Mesin PCR)
3. qPCR
 | 1. Role play
2. Ceramah dan video
 | 1. sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan alat PCR Cabinet, Mesin PCR (Thermocycler) dan qPCR
2. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
 | 1. Mengidentfikasi alat PCR: PCR Cabinet, Mesin PCR (Thermocycler)
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **6** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan sterilisasi:Pengepakan, autoclave, boiling, radiasi, UV,oven  | 1. Pengepakan
2. Autoclave
3. Boiling
4. Radiasi
5. UV
6. Oven
 | 1. Ceramah
2. Video
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan alat pengepakan, autoclave, boiling, radiasi, UV, Oven
 | 1. Mengidentifikasi alat pengepakan, autoclave, boiling, radiasi, UV dan Oven
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **7** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Biosafety : Laminar airflow, Biosafety Cabinet, Fume hood, Personal Protection Equipment (Masker, Googles, PAPR, Lab coat) | 1. Berbagai macam laminar airflow
2. Berbagai macam Biological Safety Cabinet
3. Fumehood
 | 1. Ceramah
2. Video/gambar
3. Kuis
 | 1. 2.Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
2. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan alat : Laminar airflow, Biosafety Cabinet, Fume hood, Personal Protection Equipment
3. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
4. WHO. Laboratory Biosafety Manual Third Edition; 2004
 | 1. Mengidentifikasi alat Biosafety: Laminar airflow, Biosafety Cabinet, Fumehood dan Personal Protection Equipments
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **8** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan serologi : ELISA dan ELISPOT | 1. Alat Elisa (Mikroplate reader, mikroplate washer)
2. Elipsot Reader
3. Multichannel pipet
4. Flowcytometer
5. Cell Sorter
6. Western Blot transfer
 | 1. Presentasi prinsip serologi
2. Ceramah
3. Gambar
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan alat mikroplate reader, mikroplate washer, Elispot reader dan multichannel pipet
2. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
 | 1. Mengidentfikasi alat serologi: mikroplate reader, mikroplate washer, Elispot reader dan multichannel pipet
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut Mengidentfikasi alat serologi: Flowcytometer, Cell sorter dan western blot
3. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **9** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Imaging : Gel documentation, Mikroskop cahaya, mikroskop , fluoresens, in vivo imaging system | 1. Gel documentation
2. Mikroskop cahaya, Mikroskop fluorescens
 | 1. Ceramah
2. Video dan Gambar
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan alat Gel documentation, Mikroskop cahaya, mikroskop fluorescens
2. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
 | 1. Mengidentfikasi alat *imaging*: Gel documentation, Mikroskop cahaya, Mikroskop flurescens, in vivo imaging system
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **10** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Imaging : Mikroskop confocal, TEM dan SEM | 1. Mikroskop konfokal
2. TEM
3. SEM
 | 1. Ceramah
2. Video dan Gambar
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan alat Gel documentation, Mikroskop cahaya, mikroskop fluorescens
2. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
 | 1. Mengidentfikasi alat *imaging*: Mikrsokop cahaya, TEM, SEM
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **11** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: UV Vis Spektrofotometer dan spektrofluorometer, PH meter  | 1. Spektrofotometer dan spektrofluorometer
2. PH meter
 | 1. Ceramah
2. Video dan Gambar
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan spektrofotometer, spektrofluorometer dan PH meter
2. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
 | 1. Mengidentifikasi spektrofotometer, spektrofluorometer dan PH meter
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **12** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Rekayasa Genetika dan analisis protein: Electrophorator, DNA concentrator, Nanodrop, DNA Sequencer, Next Generation Sequencer, MALDI TOF dan SELDI TOF | 1. Electrophorator
2. DNA Concentrator
3. Nanodrop
4. DNA Sequencer
5. Next Generation Sequencing
6. MALDI TOF
7. SELDI TOF
 | 1. Presentasi gambar alat
2. Ceramah
3. Video dan Gambar
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan alat rekayasa genetka dan analisis protein: Electrophorator, DNA Concentrator, Nanodrop, DNA Sequencer, Next Generation Sequencer, MALDI TOF, SELDI TOF
2. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
 | 1. Mengidentfikasi alat rekayasa genetika dan analisis protein: Electrophorator, DNA concentrator, Nanodrop, DNA sequencer, Next Generation Sequencing, MALDI TOF, SELDI TOF
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **13** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Kultur sel, kultur jaringan dan hewan coba | 1. Biological safety Cabinet
2. CO2 incubator
3. Liquid Nitrogen Tank
4. Mr Frosti
5. Laminar Airflow
6. Green house
7. Kandang hewan berfilter
8. Bedding system
9. Carcass disposal
 | 1. Ceramah
2. Video dan gambar
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan alat Kultur sel, kultur jaringan dan eksperimen hewan coba : Biological Safety Cabinet, Laminar airflow, Green house, Kandang hewan berfilter, Animal Carcass disposal
2. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
 | 1. Mengidentfikasi alat kultur sel, kultur jaringan dan hewan coba: Biological Safety Cabinet, Laminar airflow, Green house, Kandang hewan berfilter, Animal Carcass disposal
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
| **14** | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Bioreactor/fermentor | 1. Produksi ragi, cuka, alkohol
2. Produksi vaksin, enzim, protein sintetik dan antibodi
 | 1. Ceramah
2. Video dan gambar
 | 1. Beberapa sumber pembelajaran prinsip dasar penggunaan alat Bioreactor/fermentor untuk produksi ragi, cuka, alkohol, vaksin, enzim, protein sintetik dan antibodi
2. Buku manual dari manufaktur alat yang digunakan
 | 1. Mengidentfikasi alatBioreactor/fermentor untuk produksi ragi, cuka, alkohol, vaksin, enzim, protein sintetik dan antibodi
2. Mengetahui prinsip bekerjanya alat-alat tersebut
 |
|  |  |  |  |  |  |

**Jakarta, 14 Februari 2017**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi, Dosen Pengampu,**

**Titta Novianti, S.Si, M.Biomed Aroem Naroeni, SSi,DEA,PhD**

**EVALUASI PEMBELAJARAN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SESI** | **PROSE-DUR** | **BEN-TUK** | **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 mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Berbagai macam pipet dan mikropipet secara lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Berbagai macam pipet dan mikropipet | Mahasiswa kurang tepat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Berbagai macam pipet dan mikropipet | Mahasiswa tidak tahu mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan umum Bioteknologi: Berbagai macam pipet dan mikropipet | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| 2 | *Post test* | Tes lisan | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Sentrifus, mikrosentrifus, Vorteks, Minispin, Sonicator, timbangan secara lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Sentrifus, mikrosentrifus, Vorteks, Minispin, Sonicator, timbangan | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Sentrifus, mikrosentrifus, Vorteks, Minispin, Sonicator, timbangan | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan umum Bioteknologi: Sentrifus, mikrosentrifus, Vorteks, Minispin, Sonicator, timbangan | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| 3 | *Post tes* | kuis | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Waterbath, Heating block, Mikroplate stirrer, Microwave, Oven dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Waterbath, Heating block, Mikroplate stirrer, Microwave, Oven | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: Waterbath, Heating block, Mikroplate stirrer, Microwave, Oven | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan umum Bioteknologi: Waterbath, Heating block, Mikroplate stirrer, Microwave, Oven | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| 4 | *Post test* | Test lisan | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: UV Vis Spektrofotometer dan spektrofluorometer, PH meter dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: UV Vis Spektrofotometer dan spektrofluorometer, PH meter | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan umum Bioteknologi: UV Vis Spektrofotometer dan spektrofluorometer, PH meter | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan umum Bioteknologi: UV Vis Spektrofotometer dan spektrofluorometer, PH meter | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| 5 | *Post test* | Tes lisan | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan sterilisasi:Pengepakan, autoclave, boiling, radiasi, UV,oven dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan sterilisasi:Pengepakan, autoclave, boiling, radiasi, UV,oven | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan sterilisasi:Pengepakan, autoclave, boiling, radiasi, UV,oven | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan sterilisasi:Pengepakan, autoclave, boiling, radiasi, UV,oven | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| 6 | *Post test*  | Tes lisan | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Biosafety : Laminar airflow, Biosafety Cabinet, Fume hood, Personal Protection Equipment (Masker, Googles, PAPR, Lab coat) dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Biosafety : Laminar airflow, Biosafety Cabinet, Fume hood, Personal Protection Equipment (Masker, Googles, PAPR, Lab coat) | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Biosafety : Laminar airflow, Biosafety Cabinet, Fume hood, Personal Protection Equipment (Masker, Googles, PAPR, Lab coat) | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan Biosafety : Laminar airflow, Biosafety Cabinet, Fume hood, Personal Protection Equipment (Masker, Googles, PAPR, Lab coat) | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0  |
| 7 | *Post test* | Kuis | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan serologi : ELISA dan ELISPOT dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan serologi : ELISA dan ELISPOT  | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan serologi : ELISA dan ELISPOT | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui beberapa prinsip bekerjanya peralatan serologi : ELISA dan ELISPOT | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| \* | *Post test* | Tulis (UTS) | Mahasiswa dapat menjawab pertanyaan tentang instrumen bioteknologi dengan benar dan lengkap | Mahasiswa dapat menjawab pertanyaan tentang instrumen bioteknologi  | Mahasiswa kurang dapat menjawab pertanyaan tentang instrumen bioteknologi  | Mahasiswa tidak dapat menjawab beberapa pertanyaan tentang instrumen bioteknologi  | Mahasiswa tidak dapat menjawab pertanyaan tentang instrumen bioteknologi | 30 |
| 8 | *Pre tes* | Presentasi | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Serologi : Flowcytometer dan Western Blot dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Serologi : Flowcytometer dan Western Blot | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Serologi : Flowcytometer dan Western Blot | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Serologi : Flowcytometer dan Western Blot | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 10 |
| 9 | *Post tes* | Tes lisan | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Imaging : Gel documentation, Mikroskop cahaya, mikroskop , fluoresens, in vivo imaging system dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Imaging : Gel documentation, Mikroskop cahaya, mikroskop , fluoresens, in vivo imaging system  | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Imaging : Gel documentation, Mikroskop cahaya, mikroskop , fluoresens, in vivo imaging system  | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan Imaging : Gel documentation, Mikroskop cahaya, mikroskop , fluoresens, in vivo imaging system  | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| 10 | *Pre test* | Test lisan | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Imaging : Mikroskop confocal, TEM dan SEM dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Imaging : Mikroskop confocal, TEM dan SEM | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Imaging : Mikroskop confocal, TEM dan SEM | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan Imaging : Mikroskop confocal, TEM dan SEM | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| 11 | *Post test* | Test lisan | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan PCR : PCR Cabinet, Mesin PCR dan qPCRDengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan PCR : PCR Cabinet, Mesin PCR dan qPCR | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan PCR : PCR Cabinet, Mesin PCR dan qPCR | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan PCR : PCR Cabinet, Mesin PCR dan qPCR | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| 12 | *Pre tes* | Presentasi | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Rekayasa Genetika dan analisis protein: Electrophorator, DNA concentrator, Nanodrop, DNA Sequencer, Next Generation Sequencer, MALDI TOF dan SELDI TOF dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Rekayasa Genetika dan analisis protein: Electrophorator, DNA concentrator, Nanodrop, DNA Sequencer, Next Generation Sequencer, MALDI TOF dan SELDI TOF | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Rekayasa Genetika dan analisis protein: Electrophorator, DNA concentrator, Nanodrop, DNA Sequencer, Next Generation Sequencer, MALDI TOF dan SELDI TOF | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan Rekayasa Genetika dan analisis protein: Electrophorator, DNA concentrator, Nanodrop, DNA Sequencer, Next Generation Sequencer, MALDI TOF dan SELDI TOF | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 10 |
| 13 | *Post tes* | Test lisan | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Kultur sel, kultur jaringan dan hewan coba dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Kultur sel, kultur jaringan dan hewan coba | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Kultur sel, kultur jaringan dan hewan coba | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Kultur sel, kultur jaringan dan hewan coba | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| 14 | *Post test* | Kuis | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Bioreactor/fermentor dengan lengkap dan benar | Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Bioreactor/fermentor | Mahasiswa kurang dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya peralatan Bioreactor/fermentor | Mahasiswa tidak dapat mengidentifikasi dan mengetahui prinsip bekerjanya beberapa peralatan Bioreactor/fermentor | Mahasiswa tidak dapat menjawab | 0 |
| \* | *Post test* | Tulis (UAS) | Mahasiswa dapat menjelaskan Instrumentasi Bioteknologi dengan tepat dan benar | Mahasiswa dapat menjelaskan Instrumentasi Bioteknologi  | Mahasiswa kurang dapat menjelaskan Instrumentasi Bioteknologi  | Mahasiswa tidak dapat menjelaskan beberapa Instrumentasi Bioteknologi  | Mahasiswa tidak dapat menjawab pertanyaan | 40 |

**Komponen penilaian :**

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

**Jakarta, 14 Februari 2017**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi, Dosen Pengampu,**

**Titta Novianti, S.Si, M.Biomed Aroem Naroeni,SSi, DEA, PhD**