

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

BIOKIMIA II

PAK. 371/3 SKS SEMESTER GANJIL



PENGAMPU MATA KULIAH.

- 1. Prof. Dr. Abdi Dharma**
- 2. Dr. Zulkarnain Chaidir**
- 3. Dr. Armaini**
- 4. Marniati Salim, M.S**
- 5. Elida Mardiah, M.S**
- 6. Dr. rer. nat Syafrizayanti**

Program Studi S1 Kimia

Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2017



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS ANDAIAS**

No Dokumen:

RENCANA PEMBETAJARAN (RPS)

Tanggal dikeluarkan : 04 November 2016

Tanggal direvisi : 07 Februari 2017

Otorisasi	:	Penanggung Jawab Mata Kuliah	Divalidasi oleh Ketua GKM	Diketahui oleh Ketua Jurusan
		Dra. Marniati Salim, M.S	Dra. Imelda.MS	Dr.Afrizal,MS

Nama mata kuliah : Biokimia II

Kode mata kuliah : **PAK. 371/3 SKS SEMESTER GANJIL**

Bobot sks : 3

Bidang kajian : Metabolisme Biomolekul

Kelompok mata kuliah : Biokimia

Sifat mata kuliah : Wajib

Semester : Enam

Dosen pengampu mata kuliah :

- 1. Prof. Dr. Abdi Dharma**
- 2. Dr. Zulkarnain Chaidir**
- 3. Dr. Armaini**
- 4. Marniati Salim, M.S**
- 5. Elida Mardiah, M.S**
- 6. Dr.rer.nat Syafrizayanti**

Capaian Pembelajaran (CP)

Catatan:
St = sikap dan tata nilai
Pp = penguasaan pengetahuan
Kk = ketrampilan khusus
Ku = keterampilan umum

CP Prodi

St3 menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik .

Ku1 menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan

Ku6 mengembangkan beberapa domain *intrapersonal skills* (berfikir kreatif, berfikir kritis dan kerja mandiri) dan *interperssonal skills* (kerja kelompok dan komunikasi lisan)

Kk2 mampu mengaplikasikan keilmuan kimia agar bermanfaat bagi diri sendiri dan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari

CP Mata kuliah

1. Mampu menjelaskan tentang metabolisme secara umum
2. Mampu menjelaskan energi di dalam sel
3. Mampu menjelaskan proses Glikolisis, Glikogenesis, glikogenolisis
4. Mampu menjelaskan metabolisme siklus asam sitrat (siklus krebs)
5. Mampu menjelaskan proses respirasi (posporilasi Oksidatif)

		<ol style="list-style-type: none"> 6. Mampu menjelaskan proses fotosintesis mekanisme reaksi terang dan gelap cahaya, daur Calvin, daur Hatch Slack 7. Mampu menjelaskan proses oksidasi asam lemak dan biosintesisnya 8. Mampu menjelaskan proses siklus urea, reaksi transaminasi, deaminasi oksidatif dan mekanisme glukosamin 9. Mampu menjelaskan biosintesis purin dan pirimidin, mekanisme replikasi, transkripsi dan tranlasi 10. Mampu menjelaskan proses tentang hipotesis operon.
Deskripsi singkat mata kuliah	:	Mata kuliah Biokimia II, mahasiswa mempelajari metabolisme yang terjadi pada makhluk hidup dimulai dari metabolisme secara umum termasuk proses anabolisme dan katabolisme. Metabolisme biomolekul yaitu metabolisme karbohidrat, metabolisme lipid, metabolisme protein termasuk biosintesis protein dan metabolisme asam nukleat serta pengaturannya.
Pokok bahasan mata kuliah	:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan tentang metabolisme secara umum 2. Menjelaskan energi di dalam sel 3. Menjelaskan proses Glikolisis, Glikogenesis, glikogenolisis 4. Menjelaskan metabolisme siklus asam sitrat (siklus krebs) 5. Menjelaskan proses respirasi (posporilasi Oksidatif) 6. Menjelaskan proses fotosintesis mekanisme reaksi terang dan gelap cahaya, daur Calvin, daur Hatch Slack 7. Menjelaskan proses oksidasi asam lemak dan biosintesisnya 8. Menjelaskan proses siklus urea, reaksi transaminasi, deaminasi oksidatif dan mekanisme glukosamin 9. Menjelaskan biosintesis purin dan pirimidin, mekanisme replikasi, transkripsi dan tranlasi 10. Menjelaskan proses tentang hipotesis operon.
Pustaka	:	Utama
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Nelson, DL, and Cox, MM (2000) Lehninger Principles of Biochemistry, 3 rd ed, Worth Publ, New York. 2. Mathews, CK, Van Holde, KE and Ahern, KG (2000) Biochemistry, 3 rd ed, Addison- Wesley Publ, Co, San Fransisco. 3. Stryer, L (1995) Biochemistry, 4 Th ed, WH Freeman and Co, New York.
	:	Pendukung
		<ol style="list-style-type: none"> 4. Wirahadikusumah, M, (1985), Biokimia, metabolisme energi, karbohidrat dan lipid, penerbit ITB Bandung.

A. LATAR BELAKANG

Biokimia II adalah mata kuliah wajib dengan PAK 371/3 SKS pada semester V merupakan mata kuliah lanjutan dari Biokimia I. Tujuannya untuk mempelajari Biokimia khususnya Biokimia II, sangat dibutuhkan oleh mahasiswa yaitu para peneliti dikarenakan pesatnya kemajuan ilmu dan teknologi untuk meningkatkan mutu pendidikan di perguruan tinggi, khususnya dalam rangka penyebarluasan ilmu sebagai penunjang peneliti dalam bidang Biokimia di berbagai jurusan dan fakultas termasuk jurusan kimia, biologi, farmasi, fakultas kedokteran, fakultas peternakan dan fakultas kedokteran gigi dan fakultas yang menyelenggarakan perkuliahan biokimia dalam kurikulumnya untuk mempelajari biokimia II, mahasiswa harus terlebih dahulu mengambil mata kuliah Biokimia I, Kimia Organik I dan Kimia Organik II.

Materi Biokimia yang diberikan kepada mahasiswa antara lain tentang konsep metabolisme yang terjadi didalam makhluk hidup yaitu mahasiswa harus mengetahui tentang metabolisme secara umum, hubungan dan energi di dalam sel, metabolisme karbohidrat, lipid, protein, dan asam nukleat yang disebut dengan metabolisme biomolekul.

Semua proses metabolisme yang terjadi didalam sel di jelaskan dengan mempelajari bagaimana mekanisme masuk dan keluarnya zat kimia melalui membran sel yang mempunyai arti penting dalam mempertahankan keseimbangan energi dan materi di dalam tubuh yang dapat meningkatkan kesehatan pada umumnya.

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat perkembangannya dimasa ini merupakan informasi, penemuan serta hipotesis dan teori baru yang mutakhir untuk menunjang program pendidikan baik Strata 1, Strata 2 maupun Strata 3 dengan mempelajari Biokimia II.

A. PERENCANAAN PEMBELAJARAN

1. Deskripsi Singkat Matakuliah,

Mata kuliah Biokimia II, mahasiswa mempelajari metabolisme yang terjadi pada makhluk hidup dimulai dari metabolisme secara umum termasuk proses anabolisme dan katabolisme. Metabolisme biomolekul yaitu metabolisme karbohidrat, metabolisme lipid, metabolisme protein termasuk biosintesis protein dan metabolisme asam nukleat serta pengaturannya.

2. Tujuan pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan tentang metabolisme, energi didalam sel, proses Glikolisis, Glikogenesis, glikogenolisis, metabolisme siklus asam sitrat (siklus krebs), proses respirasi (posporilasi Oksidatif), proses fotosintesis mekanisme reaksi terang dan gelap cahaya, daur Calvin, daur Hatch Slack, proses oksidasi asam lemak dan biosintesisnya, proses siklus urea, reaksi transaminasi, deaminasi oksidatif dan mekanisme glukosamin, biosintesis purin dan pirimidin, mekanisme replikasi, transkripsi dan tranlasi, proses tentang hipotesis operon.

3. Capaian Pembelajaran.

Capaian pembelajaran dan kemampuan akhir yang diharapkan terbagi 2 yaitu hard copy dan soft skill.

Hard Copy

Mahasiswa mempunyai kemampuan menjelaskan dan menerangkan tentang tentang metabolisme, energi didalam sel, proses Glikolisis, Glikogenesis, glikogenolisis, metabolisme siklus asam sitrat (siklus krebs), proses respirasi (posporilasi Oksidatif), proses fotosintesis mekanisme reaksi terang dan gelap cahaya, daur Calvin, daur Hatch Slack, proses oksidasi asam lemak dan biosintesisnya, proses siklus urea, reaksi transaminasi, deaminasi oksidatif dan mekanisme glukosamin, biosintesis purin dan pirimidin, mekanisme replikasi, transkripsi dan tranlasi, proses tentang hipotesis operon.

Soft Skill

Mahasiswa mampu menjelaskan dengan cara bekerja sama, berkomunikasi, membentuk wawasan cara berfikir dan kritis dalam menerapkan konsep dasartentang metabolisme, energi didalam sel, proses Glikolisis, Glikogenesis, glikogenolisis, metabolisme siklus asam sitrat (siklus krebs), proses respirasi (posporilasi Oksidatif), proses fotosintesis mekanisme reaksi terang dan gelap cahaya, daur Calvin, daur Hatch Slack, proses oksidasi asam lemak dan biosintesisnya, proses siklus urea, reaksi transaminasi, deaminasi oksidatif dan mekanisme glukosamin, biosintesis purin dan pirimidin, mekanisme replikasi, transkripsi dan tranlasi, proses tentang hipotesis operon.

4. Bahan kajian (Mata Ajar) dan Daftar Referensi

Materi pembelajaran Biokimia II mahasiswa dapat mempelajari tentang konsep-konsep metabolisme ilmu hayati yang berhubungan dengan reaksi-reaksi kimia dan terjadi pada makhluk hidup, sehingga mahasiswa mampu:

11. Menjelaskan tentang metabolisme secara umum
12. Menjelaskan energi di dalam sel
13. Menjelaskan proses Glikolisis, Glikogenesis, glikogenolisis
14. Menjelaskan metabolisme siklus asam sitrat (siklus krebs)
15. Menjelaskan proses respirasi (posporilasi Oksidatif)
16. Menjelaskan proses fotosintesis mekanisme reaksi terang dan gelap cahaya, daur Calvin, daur Hatch Slack
17. Menjelaskan proses oksidasi asam lemak dan biosintesisnya
18. Menjelaskan proses siklus urea, reaksi transaminasi, deaminasi oksidatif dan mekanisme glukosamin
19. Menjelaskan biosintesis purin dan pirimidin, mekanisme replikasi, transkripsi dan tranlasi
20. Menjelaskan proses tentang hipotesis operon.

Dengan Referensi sebagai berikut:

- B. Nelson, DL, and Cox, MM (2000) Lehninger Principles of Biochemistry, 3 rd ed, Worth Publ, New York.
- C. Mathews, CK, Van Holde, KE and Ahern, KG (2000) Biochemistry, 3 rd ed, Addison- Wesley Publ, Co, San Fransisco.
- D. Stryer, L (1995) Biochemistry, 4 Th ed, WH Freer and Co, New York.
- E. Wirahadikusumah, M, (1985), Biokimia, metabolisme energi, karbohidrat dan lipid, penerbit ITB Bandung.

5. Metode pembelajaran & Alokasi waktu

Metode pembelajaran pada waktu mata kuliah Biokimia II ini adalah sistem SCL dengan urutan sebagai berikut :

- a. Selft – directed Learning (SDL)
- b. Small Group Discussion (SGD)
- c. Cooperative Learning (CL)
- d. Collaborative Learning(CBL)
- e. Dan terakhir presentasi kelompok.

f. Dengan alokasi waktu TM. 3X (3X50).

6. Pengalaman belajar mahasiswa.

- a. Mahasiswa mampu / dapat mencari sendiri di atau buku-buku pustaka (metoda self directed learning)
- b. Mahasiswa mampu bekerja kelompok (SGD)
- c. Mahasiswa mampu bekerja (Cooperative) (CL)
- d. Mahasiswa mampu bekerja collaborative (CBL)
- e. Dengan ke 4 metoda ini mahasiswa telah mendapat pembelajaran secara SCL.

7. Kriteria (Indikator) Penilaian.

Kriteria penilaian indikator terbagai dua bentuk, yaitu indikator test dan non test.

Indikator test.

Mahasiswa dapat menjelaskan ketepatan tentang pengetahuan ilmu biokimia dan menjelaskan pengertian konsep-konsep dasar yang sesuai dengan tujuan atau materi ajar Biokimia II.

Indikator Non Test.

Mahasiswa mampu menulis dan berkomunikasi dengan tanya jawab untuk menyelesaikan pengertian konsep-konsep dasar yang telah di tentukan dalam materi ajar Biokimia II dan dapat bekerjasama mempresentasikan bersama group / kelompok nya masing-masing.

8. Bobot penilaian

No.	Komponen Penilaian	Bobot (100%)
1. Penilaian hasil		
a.	UTS	25
b.	UAS	25
c.	Tugas Mingguan	20
2. Penilaian Proses		
1.	Dimensi Intrapersonalskill	10
2.	Atribut interpersonalsoftskill	10
3.	Dimensi sikap dan tata nilai	10
	Total	100

9. Norma- Norma Akademik.

1. Kehadiran mahasiswa dalam pembelajaran minimal 75% dari total pertemuan kuliah yang terlaksana.
2. Kegiatan pembelajaran sesuai jadwal resmi dan jika terjadi perubahan ditetapkan bersama antara dosen dan mahasiswa.
3. Toleransi keterlambatan 15menit.
4. Selama proses pembelajaran berlangsung HP dimatikan
5. Pengumpulan tugas ditetapkan sesuai jadwal.
6. Yang berhalangan hadir karena sakit (harus ada keterangan sakit/surat pemberitahuan sakit) dan halangan lainnya harus menghubungi dosen sebelum perkuliahan.
7. Berpakaian sopan dan bersepatu dalam perkuliahan, pakai baju/kemeja putih dan celana hitam untuk pria dan rok hitam bagi perempuan.
8. Kecurangan dalam ujian, nilai mata kuliah yang bersangkutan nol dan norma akademik lainnya.

10. Rancangan Tugas Mahasiswa

Self-test dan / atau PR

Soal-soal yang diberikan pada tugas terstruktur harus mampu membuat mahasiswa memiliki kemampuan untuk menjelaskan.

Tugas 1-2

1. Jelaskan berbagai macam model jalur metabolisme dan mekanisme gambaran umum proses metabolisme karbohidrat
2. Jelaskan mekanisme proses glikolisis, glikogenesis, glikogenolisis & glukoneogenesis
3. Jelaskan mekanisme gambaran umum metabolisme karbohidrat hubungan antara hati, darah dan otot.
4. Jelaskan mekanisme glikolisis yang terdiri dari 2 fase, apa yang dimaksud dengan 2 fase tersebut?
5. Jelaskan mekanisme berbagai variasi glikolisis pada sel hati, otot, jantung dan sel darah merah!
6. Jelaskan mekanisme hubungan glukoneogenesis pada hati dan glikolisis pada darah!
7. Jelaskan mekanisme perubahan piruvat menjadi PEP (fosfoenol Piruvat) dan PEP menjadi piruvat
8. Jelaskan berbagai jalur metabolisme piruvat!
9. Jelaskan mekanisme masuknya sakarida lain ke dalam glikolisis!
10. Jelaskan berbagai penyakit yang mengganggu proses metabolisme karbohidrat.
Soal referensi no 1 hal : 5-11, 73-75

no 4 hal : 27-36, 45-47

Tugas 3-4

1. Jelaskan mekanisme jalur simpang fosfoglukonat dengan enzim ribose fosfat isomerase & dan enzim transketolase!
2. Jelaskan mekanisme jalur metabolisme Entner Doudrooff dan biosintesis asam askorbat. apa guna jalur ini?
3. Jelaskan mekanisme perubahan piruvat menjadi asetil ko enzim A dan bagaimana pengaturan dekarboksilasi piruvat
4. Jelaskan mekanisme jalur metabolisme piruvat dan oksidasi piruvat metil oksalat
5. Jelaskan mekanisme jalur metabolisme dan pengaturan daur asam trikarbositat (S.A.S) secara umum untuk menghasilkan energi
6. Jelaskan mekanisme pengaturan fosforilase dalam otot.
7. Jelaskan mekanisme pengaturan glikogen sintetase dalam otot (hubungan epinefrin dan metabolisme glikogen)
8. Jelaskan metabolisme oksidasi sempurna glukosa menghasilkan 38 ATP
9. Jelaskan mekanisme jalur metabolisme daur gliksilat dan efek Pasteur dan efek Crabtree dan mekanisme pembentukan glukosa dari galaktosa (galaktosemia)
10. Jelaskan mekanisme perubahan asetil koA menjadi dihidrosibutirat dan bagaimana hubungannya dengan penyakit diabetes melitus.
Soal referensi no 1 hal : 78-89, 138-140

no 4 hal : 42, 43-58

Soal referensi no 1 hal : 114-138, 182

no 4 hal : 59-79

Tugas 5-6

1. Jelaskan mekanisme rantai pernafasan secara umum (urutan molekul pembawa elektron pada rantai pernafasan dalam mitokondria dan zat penghambatnya).
 2. Jelaskan mekanisme reaksi oksidasi reduksi pada pengangkutan elektron ada 8 tahap
 3. Jelaskan mekanisme potensial oksidasi-reduksi sehingga elektron mengalir dari potensial oksidasi reduksi yang lebih negatif ke yang lebih positif.
 4. Jelaskan mekanisme pengangkutan elektron dalam mikrosom.
 5. Jelaskan mekanisme pengangkutan elektron dalam sistem sitokrom b5
 6. Jelaskan mekanisme pengangkutan elektron dirangkaikan dengan proses asam lemak jenuh menjadi tak jenuh.
 7. Jelaskan mekanisme hipotesis perangkaian perubahan konormasi, mekanisme hipotesis perangkaian secara kimia.
- Soal referensi no 1 hal : 149-183,349-353

no 4 hal : 80-95,96

Tugas7

1. Jelaskan reaksi terang cahaya dan gelap cahaya dan dimana tempat terjadi fotosintesis.(buat reaksinya)
 2. Jelaskan mekanisme pengangkutan elektron pada fotosintesis.
 3. Jelaskan mekanisme pengangkutan elektron dalam fotosintesis melalui fotosistem I dan fotosistem II berdasarkan potensial oksidasi reduksi.
 4. Jelaskan mekanisme daur Calvin, jalur metabolisme karbondioksida atau reaksi tahap gelap cahaya.
 5. Jelaskan mekanisme hubungan antara tahap terang cahaya I, II dan fase gelap cahaya.
 6. Jelaskan mekanisme jalur metabolisme daur Hatch Slack
 7. Jelaskan mekanisme biosintesis glikolat dalam peroksisom dan mitokondria
- Soal referensi no 1 hal : 350-369,370-372

no 4 hal : 96-118

Tugas9-10

1. Jelaskan mekanisme proses oksidasi asam lemak, kenapa dikatakan beta oksidasi?
 2. Jelaskan mekanisme pengangkutan asam lemak melalui membran mitokondria dengan bantuan molekul karnitin.
 3. Jelaskan mekanisme reaksi pembentukan senyawa keton., kenapa bisa terjadi jalur ini.
 4. Jelaskan mekanisme reaksi pembentukan asetoasetat dari asetil koA di dalam hati.
 5. Jelaskan mekanisme keseluruhan biosintesis asam lemak dan mekanisme jalur biosintesis asam palminat
 6. Jelaskan mekanisme hubungan biosintesis asam lemak dalam sitoplasma dengan proses perombakan biosintesis menjadi fosfoliserida.
 7. Jelaskan mekanisme biosintesis fosfatidil serin., fosfatidil inositol dan fosfatidil gliserol, spingomielin dan spingolipid, spingomielin, seramida.
 8. Jelaskan mekanisme pengaturan metabolisme kolesterol. dan pengaturan hormon.
 9. Jelaskan mekanisme masuknya sintesis asam lemak ke dalam siklus. Krebs
 10. Jelaskan aplikasi yang berhubungan dengan metabolisme asam lemak (penyakit yg ditimbulkan dari kelebihan asam lemak, kolesterol)
- Soal referensi no 1 hal : 219-224

no 4 hal : 119-169

s

Tugas11-12

1. Jelaskan mekanisme siklus urea yang I dan yang terkini (sekarang)

2. Jelaskan mekanisme degradasi oksidatif (reaksi transaminasi, deaminasi oksidatif) apa tujuannya.
3. Jelaskan mekanisme glukosa alanin 237
4. Jelaskan mekanisme metabolisme protein (dalam darah dan hati)
5. Jelaskan mekanisme aplikasi harga energi siklus urea, kerusakan genetic siklus urea, kelebihan ammonia dalam darah, aplikasi asam urat.
6. Jelaskan mekanisme 5 asam amino menjadi asetil koA melalui aseto asetil koA
7. Jelaskan mekanisme asam amino melalui fumarat dan oksalo asetat.
8. Jelaskan mekanisme asam amino melalui suksinil koA
9. Jelaskan mekanisme asam amino yang melalui ketoglutarat.
10. Jelaskan masuknya asam amino ke dalam siklus kreb secara keseluruhan
11. Jelaskan Aplikasi yang berhubungan dengan metabolisme protein
Soal referensi no 1 hal : 224-244

Tugas13,14

1. Jelaskan mekanisme biosintesis nukleotida purin, pirimidin (asam amino prekuser bio nukleotida)
2. Jelaskan mekanisme replikasi DNA
3. Jelaskan mekanisme transkripsi DNA
4. Jelaskan mekanisme sintesis protein dan pengaturannya, pembentukan amino asil tRNA dan inisiasi.
5. Jelaskan mekanisme sintesis protein inisiasi, elongasi dan terminasi
6. Jelaskan mekanisme hipotesis operon (sintesis protein mangalami induktif dan pengaturannya.
7. Jelaskan aplikasi penyakit yang berhubungan dengan DNA
Soal-soal referensi no 1 hal : 313,327-334

Dibuat		Diperiksa		Disetujui	
Tanggal	04 November 2016	Tanggal		Tanggal	
Oleh	Marniati Salim M.S	Oleh		Oleh	
Jabatan	Lektor Kepala	Jabatan	Tim Evaluasi Kurikulum	Jabatan	Kajur Kimia Unand
Tanda tangan		Tanda tangan		Tanda tangan	

PELAKSANAAN PERKULIAHAN BIOKIMIA II PAK. 371/3 SKS

Mg Ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi ajar) dan Referensi	Metode Pembelajaran dan Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria (Indikator) Penilaian	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.		RPS Biokimia II	Penjelasan tentang Biokimia II TM ; 3X (3X50) Tugas 1 : <ul style="list-style-type: none"> • Student Centre Learning (SCL) • Self- Directed Learning (SDL) • Small Group Discussion (SGD) • Cooperative Learning (CL) • Collaborative Learning(CBL) 	Penjelasan tentang Biokimia II dan pembagian kelompok presentasi (3 -5 org) Pemberian tugas 1: Mahasiswa mencari informasi dari berbagaisumber (terutama internet) tentang glikolisis, glikogenesis dan glikogenolisis	Indikator <ul style="list-style-type: none"> • Ketetapan menjelaskan tentang pengetahuan ilmu biokimia dan pengertian zat hidup 	2
2.	Kemampuan menjelaskan tentang glikolisis, glikogenesis dan glikogenolisis	Sumber energi dan penggunaan pada sel biologi Proses dan penguraian glikolisis, glikogenesis dan glikogenolisis	Kuliah dan diskusi TM ; 3x (3X50) Tugas 2 : Persentasi dengan metoda SCL,SDL,SGD, CL , CBL	Pemberian Tugas 2 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet) tentang hubungan antara hati, darah dan otot dan metabolisme Asam Askorbat Entner doudorf dan mekanisme sakarida masuk ke glikolisis	Indikator : - Ketepatan menjelaskan tentang glikolisis, glikogenesis dan glikogenolisis. Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • diskusi • tanya jawab 	5
3.	Kemampuan menjelaskan tentang) tentang hubungan antara hati, darah dan otot dan metabolisme Asam Askorbat Entner doudorf	Mekanisme hubungan darah, hati, dan otot , dan Asam Askorbat Entner doudorf	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 3 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 3 : Mahasiswa mencarinformasi dari berbagai sumber (terutama internet	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang hubungan antara hati, darah dan otot dan metabolisme	3

	dan mekanisme sakarida masuk ke glikolisis)tentangmekanisme jalur simpang fosfo glukonat dan mekanisme piruvat menjadi Asetil KoA Kemampuan menjelaskan gambaran siklus krebs atau siklus asam sitrat	Asam Askorbat Entner doudorf dan mekanisme sakarida masuk ke glikolisis Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • diskusi • tanya jawab 	
4.	Kemampuan menjelaskan mekanisme jalur simpang fosfo glukonat dan mekanisme piruvat menjadi Asetil KoA Kemampuan menjelaskan gambaran siklus krebs atau siklus asam sitrat	Mekanisme jalur simpang fosfo glukonat dan mekanisme 5 tahap reaksi perubahan piruvat. Mekanisme 8 tahap siklus asam sitrat yang terlibat dalam enzim dan energi.	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 4 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 4 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet) tentang oksidasi sempurna glukosa dan pengaturan hubungan metabolisme glikogen dalam otot dan hubungan dengan diabetes melitus	Indikator : Ketepatan menjelaskan tentang mekanisme jalur simpang fosfo glukonat dan mekanisme piruvat menjadi Asetil KoA Kemampuan menjelaskan gambaran siklus krebs atau siklus asam sitrat Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • diskusi • tanya jawab 	5
5	oksidasi sempurna glukosa dan pengaturan hubungan metabolisme glikogen dalam otot dan hubungan dengan diabetes melitus.	Mekanisme reaksi oksidasi sempurna glukosa dan pengaturan metabolisme glikogen dalam otot hereditas DNA merupakan dogma sentral, fungsi dan struktur (m,r,t RNA) sebagai interferensi.	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 5 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 5 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet) tentang proses respirasi dan pengaliran elektron pada proses posporulasi oksidatif dan hipotesis perangkaian secara kimia.	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang oksidasi sempurna glukosa dan pengaturan hubungan metabolisme glikogen dalam otot dan hubungan diabetes melitus. Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • diskusi • tanya jawab 	5

6	Kemampuan menjelaskan proses respirasi dan pengaliran elektron pada proses posporelasi oksidatif dan hipotesis perangkaian secara kimia.	Mekanisme pembentukan badan keton dan mekanisme urutan pembawa elektron. Mekanisme potensial oksidasi-reduksi dan mekanisme pengangkutan hipotesis reaksi perangkaian secara kimia.	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 6 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 6 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet) tentang fotosintesis reaksi terang cahaya , gelap cahaya dan metabolisme pengikatan CO ₂ yaitu daur Calvin dan daur Hatck Slank.	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang proses respirasi dan pengaliran elektron pada proses posporelasi oksidatif dan hipotesis perangkaian secara kimia. Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • diskusi • tanya jawab 	5
7	Kemampuan menjelaskan tentang fotosintesis reaksi terang cahaya , gelap cahaya dan metabolisme pengikatan CO ₂ yaitu daur Calvin dan daur Hatck Slank.	Mekanisme terang cahaya dan gelap cahaya dan mekanisme daur Calvin dan daur Hatck Slank.	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 7 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian Tugas 7 : Diskusi rekapitulasi Bahan Kajian satu sampai tujuh. Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet) tentang Metabolisme Lipid	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang fotosintesis reaksi terang cahaya , gelap cahaya dan metabolisme pengikatan CO ₂ yaitu daur Calvin dan daur Hatck Slank. Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tanyajawab 	5
8	UTS (UJIAN TENGAH SEMESTER)					

9.	Kemampuan menjelaskan tentang Metabolisme Lipid	Reaksi Anabolisme dan Katabolisme asam lemak β -oksidasi asam lemak dan sintesis asam lemak.	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 9 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 9 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet) mekanisme biosintesis pospolipid dan metabolisme kolesterol	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang metabolisme lipid Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tanya jawab 	5
10	Kemampuan menjelaskan tentang mekanisme biosintesis pospolipid dan metabolisme kolesterol	Mekanisme biosintesis fosfatidilkolin, fosfatidilserin mekanisme pengaturan metabolisme kolesterol	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 10 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 10 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet) metabolisme protein.	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang mekanisme biosintesis pospolipid dan metabolisme kolesterol dan protein. Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tanya jawab 	3
11	Kemampuan menjelaskan tentang metabolisme protein	Reaksi transaminasi deaminasi dan proses siklus urea dan glukosamin.	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 11 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 11 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber(terutama internet) tentang proses siklus urea dan proses asam amino	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang metabolisme protein Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tanya jawab 	5
12	Kemampuan menjelaskan tentang proses siklus urea dan proses asam amino	Mekanisme siklus urea dan mekanisme 5 asam amino menuju siklus kreb,	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 12 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 12 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet) tentang biosintesis nukleotida purin dan pirimidin dan proses replikasi dan transkripsi	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang proses siklus urea dan proses asam aminolingkungan. Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tanya jawab 	5

13	Kemampuan menjelaskan biosintesis nukleotida purin dan pirimidin dan proses replikasi dan transkripsi	Mekanisme pembentukan sintesis basa purin dan mekanisme sintesis pada pirimidin	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 13 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 13 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet)sintesis protein (translasi) dengan melibatkan sub-sub unit 30S, 50S dan pengaturannya	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang biosintesis nukleotida purin dan pirimidin dan proses replikasi dan transkripsifaktor lingkungan. Bentuk non test : <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tanya jawab 	5
14	Kemampuan menjelaskan tentang sintesis protein (translasi) dengan melibatkan sub-sub unit 30S, 50S dan pengaturannya	Macam-macam RNA dan strukturnyayaitu mRNA, tRNA dan rRNA	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 14 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian tugas 14 : Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (terutama internet) tentang hipotesis operon	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang sintesis protein (translasi) dengan melibatkan sub-sub unit 30S, 50S dan pengaturannya Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tanya jawab 	5
15	Kemampuan menjelaskan hubungan hipotesis operon	Mekanisme proses terminasi dan mekanisme hipotesis lag operon.	Kuliah dan diskusi TM : 3X (3 X 50) Tugas 15 : Presentasi dengan metoda SDL, SGD, CL, CBL	Pemberian Tugas 15 : Diskusi rekapitulasi Bahan Kajian sembilan sampai empat belas	Indikator : -ketepatan menjelaskan tentang hipotesis operon. Bentuk Non test : <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi • Tanya jawab 	2
16	UAS (UJIAN AKHIR SEMESTER)					

