



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

<b>SPMI- UNDIP</b>	<b>SAP</b>	<b>10.05.03</b>	<b>018</b>
--------------------	------------	-----------------	------------

Revisi ke	:	2
Tanggal	:	01-09-2014
Dikaji Ulang Oleh	:	Ketua Jurusan Ilmu Gizi
Dikendalikan Oleh	:	GPM Jurusan Ilmu Gizi Undip
Disetujui Oleh	:	Dekan Fakultas Kedokteran

<b>UNIVERSITAS DIPONEGORO</b>		<b>SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018</b>	Disetujui Oleh Dekan Fakultas Kedokteran
Revisi ke 2	Tanggal 01 September 2014	<b>Satuan Acara Pembelajaran</b>	



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh  
Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/2014

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 1 ( satu )

**A. Kompetensi** :

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Karbohidrat
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Overview - Glikolisis
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang overview karbohidrat dan glikolisis</li> <li>Mahasiswa diberi kesempatan bertanya</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang overview karbohidrat dan glikolisis</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang overview karbohidrat dan glikolisis</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	

		Directed-Learning	<p>dosen berupa pertanyaan seputar pertemuan ke-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-1</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	-------------------	--	--	--	--

**E. Evaluasi**

Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya

**F. Referensi**

1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005
2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Willey & Sons, Inc Publications. 2006
3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&Wilkins. 2005
4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton & Lange. 2000.
5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998.



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh

Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 2 ( dua )

**A. Kompetensi**

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Karbohidrat
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pentose phosphate pathway</li> <li>Gluconeogenesis</li> </ul>
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang pentose phosphate pathway dan gluconeogenesis</li> <li>Mahasiswa diberi kesempatan bertanya</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang pentose phosphate pathway dan gluconeogenesis</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang pentose phosphate pathway dan gluconeogenesis</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	

3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan seputar pentose phosphate pathway dan gluconeogenesis</li> <li>Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> <li>Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-2</li> <li>Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	
----	-----------	---	---	---------------	---	--

**E. Evaluasi**

Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya

**F. Referensi**

1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005
2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Willey Liss A John Willey & Sons, Inc Publications. 2006
3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&Wilkins. 2005
4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton & Lange. 2000.
5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh

Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 3 ( tiga )

**A. Kompetensi** :

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>• Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Karbohidrat
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Regulation - Metabolisme Glikogen
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang regulation dan metabolisme glikogen</li> <li>• Mahasiswa diberi kesempatan bertanya</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kedisiplinan</li> <li>• Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang regulation dan metabolisme glikogen</li> <li>• Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang regulation dan metabolisme glikogen</li> <li>• Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitas</li> <li>• Berpendapat</li> <li>• Berpikir kritis</li> <li>• Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berpendapat</li> </ul>	

		Directed-Learning	<p>dosen berupa pertanyaan regulation dan metabolisme glikogen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-3</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
<b>E. Evaluasi</b>		Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya				
<b>F. Referensi</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005</li> <li>2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Willey &amp; Sons, Inc Publications. 2006</li> <li>3. Smith C.,Marks A.D.,Lieberman M.,Marks Basic Medical Biochemstry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&amp;Wilkins. 2005</li> <li>4. Murray R.K.,et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton &amp; Lange. 2000.</li> <li>5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998</li> </ol>				



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh  
Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 4 ( empat )

**A. Kompetensi**

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Karbohidrat
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Diabetes Mellitus
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang Diabetes Mellitus</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang Diabetes Mellitus</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang Diabetes Mellitus</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan tentang Diabetes Mellitus</li> <li>Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-4</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

**E. Evaluasi**

Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya

**F. Referensi**

1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005
2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Willey Liss A John Willey & Sons, Inc Publications. 2006
3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&Wilkins. 2005
4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton & Lange. 2000.
5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh  
Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 5 ( lima )

**A. Kompetensi**

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Protein
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Overview - Proteolysis
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang overview protein dan proteolysis</li> <li>Mahasiswa diberi kesempatan bertanya</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang overview protein dan proteolysis</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang overview protein dan proteolysis</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	

		Directed-Learning	<p>berupa pertanyaan tentang overview protein dan proteolysis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-5</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	-------------------	--	--	--	--

**E. Evaluasi**

Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya

**F. Referensi**

1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005
2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Willey Liss A John Willey & Sons, Inc Publications. 2006
3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&Wilkins. 2005
4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton & Lange. 2000.
5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh

Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 6 ( enam )

**A. Kompetensi**

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Protein
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Transamination - Deamination
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang transamination dan deamination kesempatan bertanya</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang transamination dan deamination</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang transamination dan deamination</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	

			<p>pertanyaan tentang transamination dan deamination</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-6</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

**E. Evaluasi**

Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya

**F. Referensi**

1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005
2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Willey & Sons, Inc Publications. 2006
3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&Wilkins. 2005
4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton & Lange. 2000.
5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh

Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 7 ( tujuh )

**A. Kompetensi** :

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>• Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Protein
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Amino acid degradation
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang amino acid degradation</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kedisiplinan</li> <li>• Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang amino acid degradation</li> <li>• Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang amino acid degradation</li> <li>• Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitas</li> <li>• Berpendapat</li> <li>• Berpikir kritis</li> <li>• Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan tentang amino acid degradation</li> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berpendapat</li> </ul>	

			(kurang jelas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-7</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

<b>E. Evaluasi</b>	:	Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya
<b>F. Referensi</b>	:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005</li> <li>2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Willey &amp; Sons, Inc Publications. 2006</li> <li>3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&amp;Wilkins. 2005</li> <li>4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton &amp; Lange. 2000.</li> <li>5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998</li> </ol>



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh  
Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 8 ( delapan )

**A. Kompetensi**

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Protein
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Urea cycle - Amino acid biosynthesis
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang urea cycle dan amino acid biosynthesis</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang urea cycle dan amino acid biosynthesis</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang urea cycle dan amino acid biosynthesis</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan tentang urea cycle dan amino</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	



			<p>acid biosynthesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-8</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

**E. Evaluasi**

Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya

**F. Referensi**

1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005
2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Wiley & Sons, Inc Publications. 2006
3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&Wilkins. 2005
4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton & Lange. 2000.
5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh

Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 9 ( sembilan )

**A. Kompetensi**

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Lemak
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Overview - Fatty acid degradation
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang overview dan fatty acid degradation</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan overview dan fatty acid degradation</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang overview dan fatty acid degradation</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan tentang overview dan fatty acid degradation</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-9</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

<b>E. Evaluasi</b>	:	Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya
<b>F. Referensi</b>	:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005</li> <li>2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Willey &amp; Sons, Inc Publications. 2006</li> <li>3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&amp;Wilkins. 2005</li> <li>4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton &amp; Lange. 2000.</li> <li>5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998</li> </ol>



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh  
Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 10 ( sepuluh )

**A. Kompetensi** :

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Lemak
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Minor pathways of fatty acid degradation
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang minor pathway of fatty acid degradation</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan minor pathway of fatty acid degradation</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang minor pathway of fatty acid degradation</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan tentang overview dan fatty acid degradation</li> <li>Mahasiswa berdiskusi</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	

			<p>bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-10</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

**E. Evaluasi**

Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya

**F. Referensi**

1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005
2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Willey & Sons, Inc Publications. 2006
3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&Wilkins. 2005
4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton & Lange. 2000.
5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh  
Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 11 ( sebelas )

**A. Kompetensi** :

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>• Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Lemak
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Fatty acid synthesis
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang fatty acid synthesis</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kedisiplinan</li> <li>• Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan fatty acid synthesis</li> <li>• Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan tentang fatty acid synthesis</li> <li>• Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitas</li> <li>• Berpendapat</li> <li>• Berpikir kritis</li> <li>• Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan tentang fatty acid synthesis</li> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berpendapat</li> </ul>	

			(kurang jelas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-11</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

<b>E. Evaluasi</b>	:	Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya
<b>F. Referensi</b>	:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005</li> <li>2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Willey &amp; Sons, Inc Publications. 2006</li> <li>3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&amp;Wilkins. 2005</li> <li>4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton &amp; Lange. 2000.</li> <li>5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998</li> </ol>



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh  
Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 12 ( dua belas )

**A. Kompetensi** :

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Metabolisme Lemak
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Biosynthesis of complex lipids - Biosynthesis cholesterol
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang biosynthesis of complex lipids dan biosynthesis cholesterol</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan biosynthesis of complex lipids dan biosynthesis cholesterol</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan biosynthesis of complex lipids dan biosynthesis cholesterol</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan tentang</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	



			biosynthesis of complex lipids dan biosynthesis cholesterol <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-12</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

**E. Evaluasi**

Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya

**F. Referensi**

1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005
2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Willey Liss A John Willey & Sons, Inc Publications. 2006
3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&Wilkins. 2005
4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton & Lange. 2000.
5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh

Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 13 ( tiga belas )

**A. Kompetensi** :

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Interaksi Metabolisme
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Interaksi antara Kh dan P - Interaksi Kh dan L
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang interaksi antara Kh &amp; P dan interaksi antara Kh &amp; L</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kedisiplinan</li> <li>Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan interaksi antara Kh &amp; P dan interaksi antara Kh &amp; L</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan interaksi antara Kh &amp; P dan interaksi antara Kh &amp; L</li> <li>Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativitas</li> <li>Berpendapat</li> <li>Berpikir kritis</li> <li>Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan tentang</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikasi</li> <li>Berpendapat</li> </ul>	

			<p>interaksi antara Kh &amp; P dan interaksi antara Kh &amp; L</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti (kurang jelas)</li> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-13</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

**E. Evaluasi**

Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya

**F. Referensi**

1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005
2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Willey & Sons, Inc Publications. 2006
3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&Wilkins. 2005
4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton & Lange. 2000.
5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998



**SATUAN ACARA PEMBELAJARAN (SAP)**

Disetujui oleh  
Dekan  
Fakultas  
Kedokteran

Revisi ke:  
2

Tanggal:  
01/09/14

**SPMI-UNDIP/SAP/10.05.03/018**

**Mata Kuliah** : Metabolisme Makronutrien  
**Kode/ Bobot** : KUG 206 / 3 SKS  
**Pertemuan ke** : 14 ( empat belas )

**A. Kompetensi** :

<b>1. Standar Kompetensi</b>	:	Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu memahami tentang mekanisme metabolisme karbohidrat, lemak dan protein.
<b>2. Kompetensi Dasar</b>	:	Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa semester II diharapkan dapat menjelaskan tahap-tahap dalam metabolisme makronutrien.
<b>3. Indikator</b>	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian dan tujuan dari Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>• Mahasiswa mampu menguraikan prinsip dasar Metabolisme Makronutrien minimal 80 % benar.</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan tahap-tahap dalam Metabolisme Makronutrien</li> </ul>
<b>B. Pokok Bahasan</b>	:	Interaksi Metabolisme
<b>C. Sub Pokok Bahasan</b>	:	- Interaksi antara P dan L
<b>D. Kegiatan Pembelajaran</b>	:	

1	2	3	4	5	6	7
No	Tahap	Metoda Pembelajaran	Aktivitas belajar mahasiswa	Media dan Alat Pembelajaran	Soft Skill	Waktu
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan tentang interaksi antara P &amp; L</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kedisiplinan</li> <li>• Kemauan mendengar</li> </ul>	
2.	Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah, Small Group Discussion, Discovery Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa memperhatikan tayangan dan penjelasan interaksi antara P &amp; L</li> <li>• Mahasiswa diberikan kesempatan berdiskusi setelah diberikan pertanyaan interaksi antara P &amp; L</li> <li>• Mahasiswa diberikan kesempatan menjawab/memberikan pendapatnya setelah melakukan diskusi.</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitas</li> <li>• Berpendapat</li> <li>• Berpikir kritis</li> <li>• Berpikir analitik</li> </ul>	
3.	Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Small Group Discussion, Discover y Learning, Self-Directed-Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengerjakan tes formatif yang diberikan dosen berupa pertanyaan tentang interaksi antara P &amp; L</li> <li>• Mahasiswa berdiskusi bersama dosen mengenai materi yang belum dimengerti</li> </ul>	LCD, Komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi</li> <li>• Berpendapat</li> </ul>	

			(kurang jelas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa menjelaskan rangkuman materi yang dipelajari pada pertemuan ke-14</li> <li>• Mahasiswa mendapatkan gambaran materi untuk pertemuan selanjutnya</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

<b>E. Evaluasi</b>	:	Instrumen yang digunakan adalah jawaban mahasiswa pada saat diberikan pertanyaan dan tanggapan mahasiswa atas jawaban temannya
<b>F. Referensi</b>	:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koolman J., Roehm K.H. Color atlas of biochemistry 2<sup>nd</sup> edition. Thieme Verlag. Germany. 2005</li> <li>2. Devlin T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation sixth edition. Wiley Liss A John Willey &amp; Sons, Inc Publications. 2006</li> <li>3. Smith C., Marks A.D., Lieberman M., Marks Basic Medical Biochemistry A Clinical Approach Second Edition, Lippincott Williams&amp;Wilkins. 2005</li> <li>4. Murray R.K., et al. Harper's Biochemistry 25<sup>th</sup> ed, Appleton &amp; Lange. 2000.</li> <li>5. Gilbert H.F. Basic Concepts in Biochemistry 4<sup>th</sup> edition. The McGraw-Hill Companies Inc. 1998</li> </ol>