

Universitas Kristen Indonesia Fakultas Kedokteran

SURAT KEPUTUSAN No.: 230/UKI.F5.D/HKP.3.5.6/2020

tentang

PENUGASAN TENAGA AKADEMIK DALAM MEMBERIKAN KULIAH PAKAR PIMPINAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

MENIMBANG

Bahwa untuk kelancaran proses belajar mengajar dan meningkatkan mutu pendidikan di FKUKI diperlukan penugasan tenaga akademik FKUKI untuk memberikan Kuliah Pakar

MENGINGAT

- 1. Peraturan Pemerintah No. 60 tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi
- Surat Keputusan Dekan FKUKI No. 53/SK/FKUKI/11.2006 tanggal 21. November 2006 tentang Pemberlakuan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) di FKUKI
- 3. Surat Keputusan Rektor UKI No. 90/UKI.R/SK/SDM.8/2018 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Kedokteran UKI
- 4. Surat keputusan pengangkatan sebagai tenaga akademik

MEMUTUSKAN

MENETAPKAN

- 1. Penugasan dalam memberikan Kuliah Pakar:
 - Nama dr. Nur Nunu Prihantini, M.Si
 - Departemen Biokimia Kedokteran
 - Blok 17 (Sistem Muskuloskeletal)
 - Judul Materi Biokimia: metabolisme protein pada proses kontraktilitas otot
 - Semester genap 2019/2020
 - Kelas A: 0,14 SKS
 - B: 0,07 SKS
 - SKS 0,21 SKS
- 2. Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya

Asli Surat Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk diketahui

Ditetapkan di : Jakarta

Dekar

Pada tanggal : 05 Maret 2020

Dr. dr. Robert Hotman Sirait, Sp.An.

Tembusan: Wakil Dekan Bidang Akademik FKUKI

RENDAH HATI
 BERBAGI DAN PEDULI
 PROFESIONAL
 BERTANGGUNG JAWAB
 DISIPLIN



REKAP DAFTAR HADIR KULIAH PAKAR BLOK 17/SISTEM MUSIMLEGKELETAL

SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2019/2020

PERIODE : 21 April - 15 Mei 2020

ľ			5.	C.	10	1	1		1	1				1	1	-		1		C	>			
PERSENTASE KEHADIRAN TUTOR BLOK 17	TOTAL		mente CaVED	dr. Nungky, SpBP	dr. Richard Yan Marvellini Sibarani, SpRad		i, SPPA		Ż	an, M.Dioilleu.	n M Riomad	dr. Andre Sihombing, SpBO	dr. Yunita RMB Sitompul, MKK, SpOK	ar. Frisca Anggraeni	olmanjuntak, SpPD	ar. Erida Manaiu, SpPK	di: Nai Nailu Fillanulli, M.Si	dr Ning Neillatika, Spot	dr Wonder Hondeller Caroll	NAMA DOSEN				
8LOK 17		Bedan		Bedah	Radiologi	Parasitologi	Pato. Anatomi	Bedah	rarmakologi & Terapi	r at astrologi	Daracitologi	Bedah	Kedokteran Komunitas	Anatomi	Ilmu Peny. Dalam	Patto. Klinik	Biokimia Kedokteran	Bedah		DEPARTEMEN				
	76	4		4	4	4	4	8	4	4		8	4	4	4	4	4	12		RENCANA	JLH JAM			
		'	Ŀ	<u>'</u>	'	1	1	·	1	1			-	•	1			4	21					
		·	Ŀ		'	1	1	'	,	1			1	ı	,	4	4		22	1				
		•	Ŀ	1	•	•	•						1	ı	4	1		1	24	A				
		•	Ŀ		•	1	1	1	,	,			•	4	•	,	,	1	27	APRIL				
		•				1		1	-	,		,	•	ı	•	1		4	28	1				
			'			•	•	•	•			4	4	4	1	,	•			29	1			
100%		•	Ŀ			4	1	1	1	4		•	•	1	1	,		1	4		BL(
%					1	'			'	ı		1							,		4	5	1	BLOK 17
						ı	·		<u>.</u>	'	,	4	4	,				,	,	-	1		6	1
		ı	'			•	4	•	1	-				•	1	-	1		8	2				
8		,			4	•	•	1	-	ı				1	•			,	11	MEI				
		'	ŀ				ı	1	1	,	4	_		1	,	,	,		12					
		4	4					1	•	,	1			,	1		,		13					
		1	•	'		,	1	4		,	15													
	76	4	4	+	4	4	4	8	4	4	O	0	4	4	4	4	4	12		ΚĐ	REALISAS			

Mengetahui Manager P2SK,

Dra. Lusia Sri Sunarti, MS

Jakarta, 18 Mei 2020

Koordinator Blok 17,

dr. Wendy Hendrika, SpBO

DAFTAR HADIR MAHASISWA BLOK 17 A

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2019/2020

Materi : Kuliah Blok : Metabolisme protein otot

Hari / Tgl :23 April 2020

Dosen :dr Nur Nun

Waktu :7.30-9.10

No	NIM	Nama Mahasiswa	Kelompok	TGL DAN TTD		
	1.101.050000		rtelempek			
1	1461050098	Sinuang	3A	X		
2	1561050181	Kylie Angels (KP)	3A	V		
3	1561050186	Allevencia M (KP, Prak)	4A	V		
4	1561050191	Yemima Tiurma	5A	V		
5	1661050039	Rizki Rahmania	8A	V		
6	1661050113	Erliyana H	6A	V		
7	1761050001	Monica Syefi Febriyanti	7A	V		
8	1761050007	Zefanya Nanda Filemon	1A	V		
9	1761050008	Elisabeth Pereira	4A	V		
10	1761050009	Anissya Paramitha	3A	V		
11	1761050011	Godishac Arnove Vande	11A	V		
12	1761050019	Poppy Elvira Miryam Palpialy	11A	V		
13	1761050021	Djavana Aysha Elina	11A	V		
14	1761050024	Thalita Rakhmaniar Pasaribu	6A	V		
15	1761050025	Ferliana Matilde Pradono	5A	V		
16	1761050033	Yulianto Argo Nugroho	7A	V		
17	1761050036	Fachrul Destrian	1A	V		
18	1761050039	l Wayan Satria Mahadika	6A	V		
19	1761050040	I Nyoman Dieva Anandinata	6A	V		
20	1761050042	Ivan Andreas Hasudungan	5A	V		
21	1761050043	Kania Puteri Pratama	4A	V		
22	1761050045	Kevin Gilbert Djaya	9A	V		
23	1761050052	Charin Gressilia Purnawan	1A	v		
24	1761050053	Leonita Kathrin	3A	v		
25	1761050055	Garda Hita Pramana	8A	v		
26	1761050056	Theodora Uken	2A	V		
27	1761050060	Sarah Amira Oktaria	10A	V		
28	1761050062	Gellen Rainheart	5A	V		
29	1761050069	Jhanne Rotua Sabrina Sihotang	2A	V		
30	1761050071	Bella Christina Hady	8A	V		
31	1761050073	Christ Hasido Panjaitan	6A	V		
32	1761050074	Raynald Mitra Hadi Palamba`	11A	V		
33	1761050075	Poltak Daniel Veron Panjaitan	5A	v		
34	1761050076	Odi Kristian Sibarani	7A	V		
35	1761050077	Chelsy Lidesia	9A	V		
36	1761050083	Evander Samuel Banua Rouw	4A	V		
37	1761050084	Maria Karmelia Celly Mau	5A	V		
38	1761050088	Samuel Mario Fernandez	9A	V		
39	1761050089	Yolanda Henita	8A	V		
40	1761050094	Janice Eloise Tan	2A	V		
41	1761050095	Gabriele Hanaya Ester	1A	V		

42	1761050099	Selviana Malinda			
43	1761050100	Ribka Liliana Zebua	7A	V	
44	1761050101	Maria Basa Pamungka Natalia	3A	V	
45	1761050102	Jethro Justian	5A	V	
46	1761050102	Virdinan Edward Romulus Hutagalung	4A	V	
47	1761050107	Aliyya Rachmania Putri Antono	11A	V	
48	1761050107	Yolanda Elisabeth	10A	V	
49	1761050100	Pascalin Lemauk	9A	V	
50	1761050110	Vellanda Mufidah	5A	V	
51	1761050111	Junitasima Sakti Putri	2A	V	
52	1761050118	Jane Nabila Antony	3A	V	-
53	1761050119	Novinda Zakaria	9A	V	
54	1761050110	Chika Christania Endratto	7A	V	
55	1761050120	Reny Aritonang	2A	V	
56	1761050123	Sifra Aprillia Fahira	4A	V	
57	1761050123	Andrew Partogi Hamonangan Hutabarat	10A	V	
58	1761050124		10A	V	
59	1761050126	Dermania Mergiani Yulianita Kara	10A	V	
	1761050129		1A	V	
60		Elieze Florence	6A	V	
61	1761050131	Ryo Fukuyama	8A	V	
62	1761050132	Raudendy Johanes Aprilio Rambe	2A	V	
63	1761050134	Raditya Fakhri Muzafar Ahmad	2A	V	-
64	1761050135	Benselina Christina Baho	3A	V	
65	1761050138	Kharisa Octosari	6A	V	
66	1761050139	David Panahatan	3A	V	
67	1761050141	Gracia Jacqueline Rieny Tuamelly	8A	V	
68	1761050142	Endah Rifqah Farzana Nasa	5A	V	
69	1761050143	Robby Syabastian Rajagukguk	10A	v	
70	1761050146	Marito Lenni Tin Sianipar	8A	V	
71	1761050147	Valentine Kanetty	10A	V	
72	1761050148	Donny Hiskia Turnip	2A	V	
73	1761050149	Christine Chaquita Panamuan	7A	V	
74	1761050150	Dian Charolin Aez	4A	V	
75	1761050152	Melania Balagaise	9A	V	
76	1761050155	Deyana Novita Siahaan	11A	V	
77	1761050156	Marwa Shabiqa Sasqia	4A	V	
78	1761050160	Tiatira Soiyansari Paembonan	11A	V	
	1761050161	Bella Julieta	1A	V	
80	1761050165	Sherren Ester Rondonuwu	A8	V	
81	1761050166	Apriani Iriyanti Sirra	7A	V	
82	1761050171	Febrian Markus Hutagalung	7A	V	
83	1761050173	Jonathan Saroha Lumban Raja	1A	V	
84	1761050174	Rei Yulian Karsin Pappin	6A	V	
85	1761050175	Aprilia Christina Kemong	9A	V	-
86	1761050180	Gill Freeady Agustino Situmorang	4A	V	
87	1761050181	Tasya Dondauli Siallagan	9A	V	
88	1761050183	Tiara Renita Lestari	6A	V	
89	1761050184	Muhammad Miqbel	3A	V	
90	1761050186	Irma Tania Daniella	1A	V	
91	1761050187	Graceana Marjoleine Agatha Kuyap	4A	V	

,

DAFTAR HADIR MAHASISWA BLOK 17 B

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2019/2020

Materi : Kuliah Metabolisme protein otot

Hari / Tgl :23 April 2020

Dosen: dr Nur Nunu Prihantini.M.Si

Waktu :9.10 - 11.10

No	NIM	Nama Mahasiswa	Kelompok	TGL DAN TTD		
-1	1501050000	Citi Daharatia (KD, Dala)	- Tolompon			
1	1561050003	Siti Rahmatia (KP, Prak)	11B	V		
2	1561050108	Glorya Yolanda (KP)		V		
3	1561050127	Inggrid Chandra Pattikawa (KP)		V		
4	1561050135	Ronaldo Jacob (Prak)	5B	V		
5	1661050131	Bridget Trixie Mantiaha (KM & PRAK)	6B	V		
6	1661050171	Diana Theresia (Prak & KM)	7B	V		
7	1661050177	Emanuela Eka M. DJ. Ulukyanan (Prak)	8B	V		
8	1761050002	Erina Octavio	2B	V		
9	1761050005	Adinda Rahayu Samaria	4B	V		
10	1761050006	Teofillus Seremutiha Darumangaraja Sihotang	5B	V		
11	1761050012	Maria Magdalena Fitalin Azi Gowa	7B	V		
12	1761050013	Timothy Verellino Patrick Reba	10B	V		
13	1761050014	Fauzan Nandana Yosh	11B	V		
14	1761050015	Adinda Octarizqika Fatimazahra	1B	V		
15	1761050016	Alowisia Lorenza Dawapa	9B	V		
16	1761050017	Putu Deba Ratma Asthiti	10B	V		
17	1761050022	Novianindita Rose Anjanette	7B	V		
18	1761050023	Deanita Ampulembang	4B	v		
19	1761050026	Maria Theresia Moi Say	6B	V		
20	1761050027	Juan Rizky Sitanaya	5B	V		
21	1761050030	Mirna Ajeng Pramesti Rahtriawati	6B	V		
22	1761050031	Nadya Aulianisa Fitri	10B	V		
23	1761050034	Ida Romasta Novyanti Purba	6B	V		
24	1761050035	Nadya Cristin Danela Manurung	3B	V		
25	1761050037	Kristy Spica Gabriela Agaki	8B	v		
26	1761050038	Johza Al-Thafif Sismadi Romario	7B	V		
27	1761050041	Erlandi Anton Latif	9B	V		
28	1761050044	Ester Grace Nikita Muntu	1B	V		
29	1761050046	Gelora Lisbet Aprina Sirait	10B	v		
30	1761050047	Dzakiya Dwika Sandriasasti	5B	v		
31	1761050048	Natania Tiara Putri	10B	v		
32	1761050049	Indra Setiawan	11B	V		
33	1761050050	Wisnu Satrio Erangga Luhulima	3B	V		
34	1761050051	Genoveva Adjeng Dwynaratu	1B	v		
35	1761050054	Muhammad Taufik Yuki Inzaghi	3B	v		
36	1761050057	Thalia Chrestella	1B			
37	1761050058	Clara Vidya Larasati		V		
38	1761050061	Augrelia Dheavanka Rantepasang	2B	V		
39	1761050064	Febe Febrianti	6B	V		
40	1761050065	Virencia Junita Cen	7B	V		
41	1761050066	Chrystian Limbert Nayau	3B 5B	V		

12	170105055	D. L. Ci		1	-
42	1761050068	Debora Chara Lizki	2B	V	
43	1761050070	Ardhito Rahadian	4B	V	
44	1761050072	Ivania Mayangsari Panjaitan	11B	V	
45	1761050078	Prastica Dorothea Duma	8B	V	
46	1761050079	Kevin Haryanto Nugroho	9B	V	
47	1761050081	Tri Wahyuningsih	2B	V	
48	1761050082	Dyah Sari Kusumawati	1B	V	
49	1761050086	Frans Tanuwijaya	9B	V	
50	1761050087	Jessica Ester Exaudia	8B	V	
51	1761050090	Michelthelia Sulijaya Suyono	4B	V	
52	1761050091	Richardo Patta Belo Musu Marewa	1B	V	
53	1761050092	Holdy Paskah Aprillo Saragih	4B	V	
54	1761050093	Martin	2B	V	
55	1761050096	Cindy Pitaloka Cen	7B	V	
56	1761050097	Salva Anisa Mahesti	8B	V	
57	1761050098	Charafy Muhammad Wicaksono	2B	V	
58	1761050104	Gilbert Arnold Betawi	7B	V	
59	1761050105	Gracia Belita Debora	9B	V	
60	1761050109	Irasandi Marindatu Senobua	4B	V	
61	1761050112	Vebrianti Melani Hityahubessy	9B	V	
62	1761050114	Welita Selyn Dami	8B	V	
63	1761050115	Timotius Jufanarlis Araweng	1B	v	
64	1761050116	Anastasia Novena Brigita Weubun	5B	V	
65	1761050121	Ester Juni Bonita JS	11B	V	
66	1761050125	Maria Angela Lumaksono	3B	V	
67	1761050127	Rizki Imanuel	3B	v	
68	1761050128	I Gusti Ayu Tenriani Parranatta Putri	6B	v	
69	1761050133	Dimas Hafizh Mahendra	6B	V	-
70	1761050136	Viviatma Mariani Molo Mana	2B	v	
71	1761050137	Listi Nilamsari Lokra	10B	v	
72	1761050140	Gilberto Evandrian	4B	v	
73	1761050144	Yuanita Pamelia Farano	5B	v	
74	1761050145	Naomi Dolly Refasi	2B	v	
75	1761050151	Shinta Rouly Febrianty	3B	v	***************************************
76	1761050153	Nur Alvionita Tianti Kusuma	4B	V	
77	1761050157	Murry Agusthin Tehusyarana	9B	V	
78	1761050158	Buca Yulanda	11B	V	
79	1761050159	Billy Vernando	8B	V	
80	1761050162	Agung Ayu Putriani	10B	V	
81	1761050163	Tesa Rahayu Arung Tiku		V	
82	1761050167	Sania Skinky Dolok Saribu	11B	V	
83	1761050168	Gelael Neal Erle	4B 7B	V	
84	1761050169	Mawarti A Marpaung		V	
85	1761050170	Dufandri Aloysius Ponggeng	9B	V	
86	1761050172	Joao Cristovao Heroi Abel Barreto	10B	V	
87		Megawati Oppusunggu	5B		
88	1761050179	Oskar Yuda Daud Marcello	5B	V	
89	1761050182	Kaspar .T. Kakum	8B	V	
90	1761050185	Melia Ruth Dolok Saribu	1B	V	
	1.130.100		3B	V	

METABOLISME PROTEIN OTOT

DR.NUR NUNU PRIHANTINI, M.SI

Sistem Muskuloskeletal

Sistem yang melaksanakan 2 fungsi yang

Berhubungan erat:

- 1 Gerak (lokomosi)
- 2 Penunjang / pendukung

Untuk melaksanakan gerak diperlukan:

- a.Perintah untuk gerak
- b.Energi untuk gerak
- c.Kendali / pengaturan gerak

MUSKULOSKELETAL

- 2 organ pendukung:
- Tulang (pasif)
- Otot (aktif)
- Tulang sbg pendukung pasif: kaku
- Supaya tubuh dapat digerakkan tlg hrs dpt berubah posisi satu sama lain → sistem sambungan 2 tulang (sendi)

PROTEIN OTOT

- Protein bergeran penting dalam pergerakan baik tingkat organ (misalnya otot rangka, jantung dan usus) maupun ditingkat sel.
- Peran protein spesifik misalnya Ca2+ dalam kontraksi otot.

Kontraksi otot

- Otot mengubah energi kimia menjadi energi mekanis karena otot adalah transduser
- Ada 3 jenis otot yang terdapat pada vertebrata : rangka, jantung dan polos
- Otot rangka dan otot jantung tampak bergaris garis
- Otot rangka dalam kontrol kesadaran dan kontrol otot jantung dan polos bersifat involunter.

Organisasi otot rangka

- Otot otot lintang adalah ciri khas otot rangka .
- Serat otot lintang ini ditemukan miofibril
- Di dalam zona H ditemukan filamen filamen tebal yang tersusun paralel dan terdiri atas miosin.
- Sebaliknya di pita A ditemukan filamen tipis yang tersusun paralel dari aktin F.
- Pada bagian luar pita A berwarna sangat gelap

AKTIN DAN MIOSIN

Miosin:

- Struktur td 2 bag terpolarisasi secara struktural & fungsional
- Tangkai : heliks-a yang panjang, tersusun // satu & lain dlm berkas fungsi pendukung
- Kepala : suatu ATPase, alami perubahan konformasi & posisi terhdp aktin
- Sbg suatu ATPase, perlu Mg++

Aktin:

- Juga suatu ATPase (\ perlu Mg++)
- Hidrolisis ATP, energi didpt dipakai u/ polimerisasi serat aktin tmp miosin meluncur

Peristiwa kontraksi diatur juga oleh **troponin & Ca++ (bekerja berlawanan)**

☐ Troponin:

- Suatu protein
- Istirahat : halangi interaksi ikatan H antara kepala miosin & unit monomer aktin
- Impuls dari saraf → sarkoplasma retikulum terbuka → Ca++ keluar
- ☐ Ca++ msk sarkomer, menggeser troponin
- Aktin diakses kepala miosin
- Ok perubahan 3 D, kepala miosin tergeser
- kontraksi

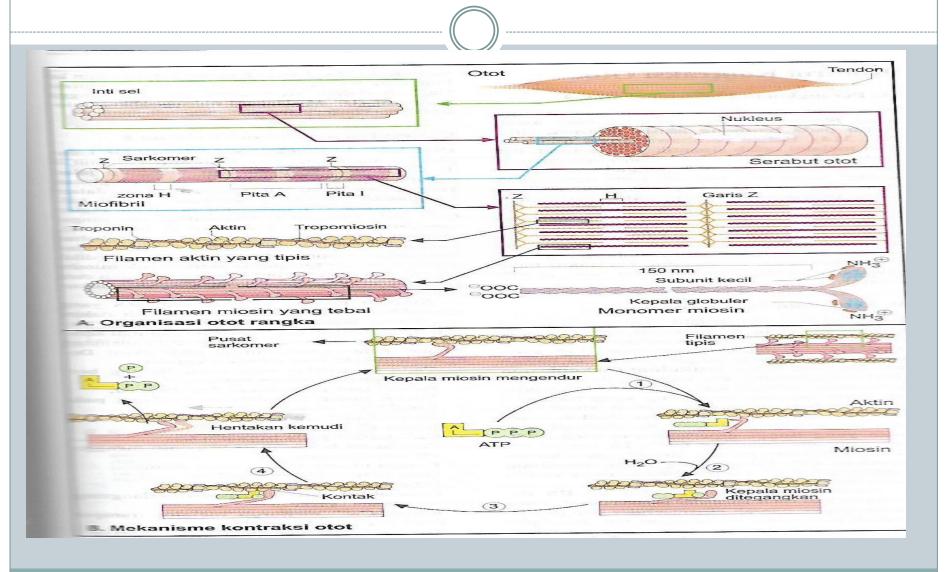
MEKANISME KONTRAKSI OTOT

- Pada keadaan awal, miosin dengan kepalanya terikat dengan aktin melalui pengikatan ATP kepala miosin dilepaskan dari aktin
- 2. Kepala miosin menghidrolisis ATP menjadi ADP dan Ppdan menahan kedua produk reaksi tersebut agar tetap terikat.Pemecahan ATP menyebabkan suatu tegangan alosterik kepala miosin
- 3. Kemudian kepala miosin membentuk suatu jembatan baru ke molekul aktin bersebelahan.

MEKANISME KONTRAKSI OTOT

4. Aktin mengurus pelepasan Pi dan pelepasan ADP. Selama tersedia ATP daur yang baru dapat dimulai sehingga filamen tebal selalu bermigrasi sepanjang filamen tipis menuju ke arah garis Z.

MEKANISME KONTRAKSI OTOT



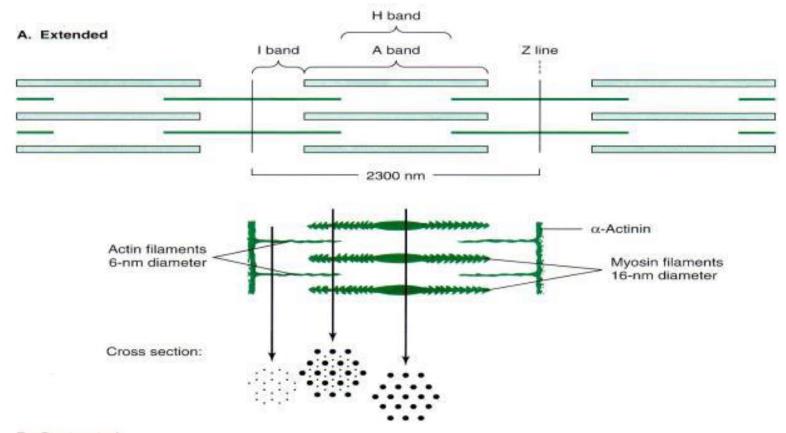
METABOLISME DALAM JARINGAN OTOT

METABOLISME ENERGI

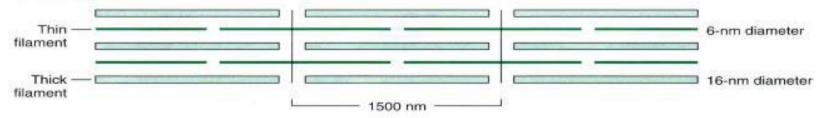
Hasil kerja kontraksi merupakan fungsi terpenting otot → dikaitkan dengan penggunaan ATP untuk sintesis

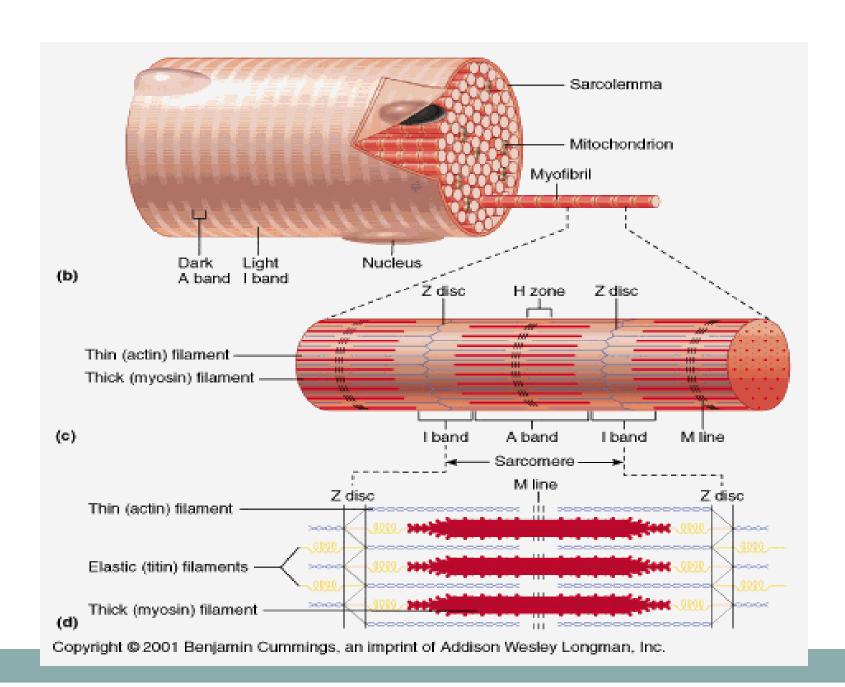
BAHAN BAKAR OTOT:

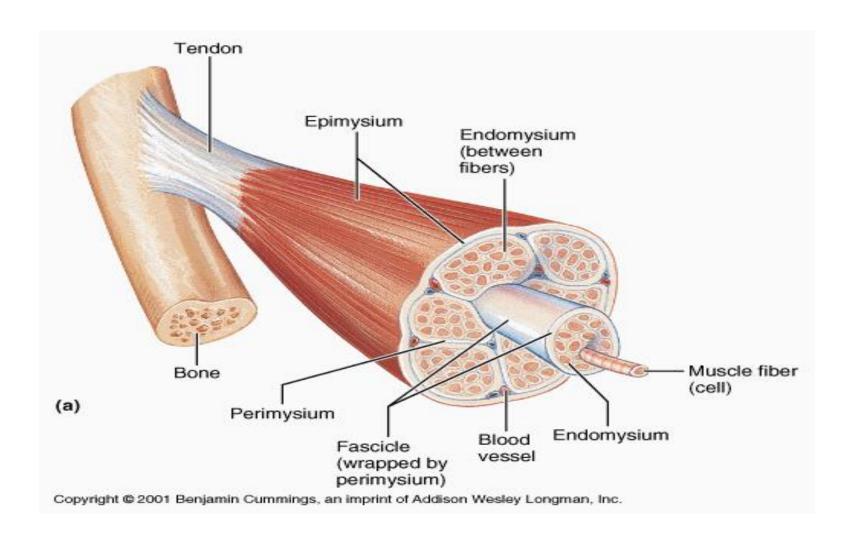
- Glukosa
- Asam lemak
- Dan benda benda keton

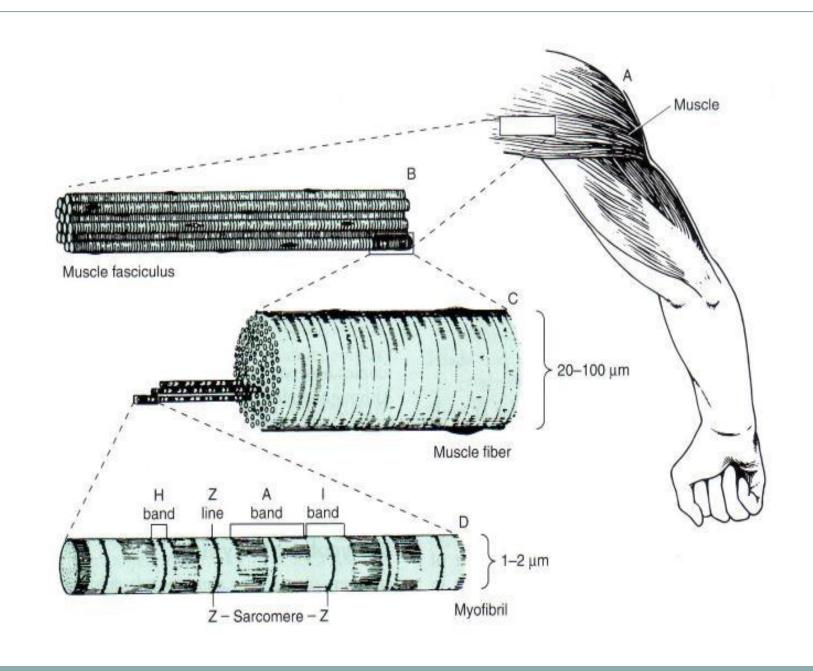


B. Contracted









KONTROL KONTAKSI OTOT

 Kontraksi otot diatur oleh neuron motorik→ mensekreksi neurotransmitter asetil kolin pada lempeng akhir motorik

Retikulum Sarkoplasma

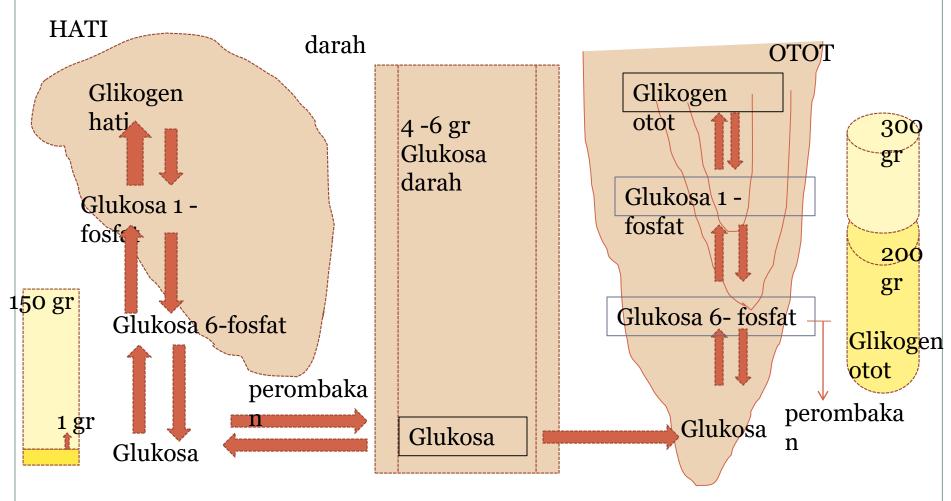
- Potensial aksi didalam sel sel otot dalam suatu peningkatan sementara kadar Ca2+ di dalam sitoplasma.
- Ca2+ dalam serat serat otot istirahat sangat rendah.
- Konsentrasi tinggi kalsium dipertahankan oleh ATPase yang mentrasport Ca2+

- Regulasi melalui ion kalsium
- Di dalam otot rangka mengendur → kompleks terdiri atas troponin (T,C,I) dan tropomiosin
- Peningkatan yang cepat konsentrasi kalsium di dalam

GLIKOGEN

- Glikogen berfungsi sebagai cadangan karbohidrat. Bila diperlukan glikogen dapat dibebaskan menjadi glukosa fosfat dan glukosa.
- Cadangan energi terpenting otot
- Dapat mencapai 2% dari berat otot
- Dimobilisasi menjadi glukosa melalui fosforilasi dan digunakan utk pembentukan ATP → tjd di otot rangka dgn bantuan glikolisis an aerob maupun fosforilasi oksidatif

METABOLISME GLIKOGEN

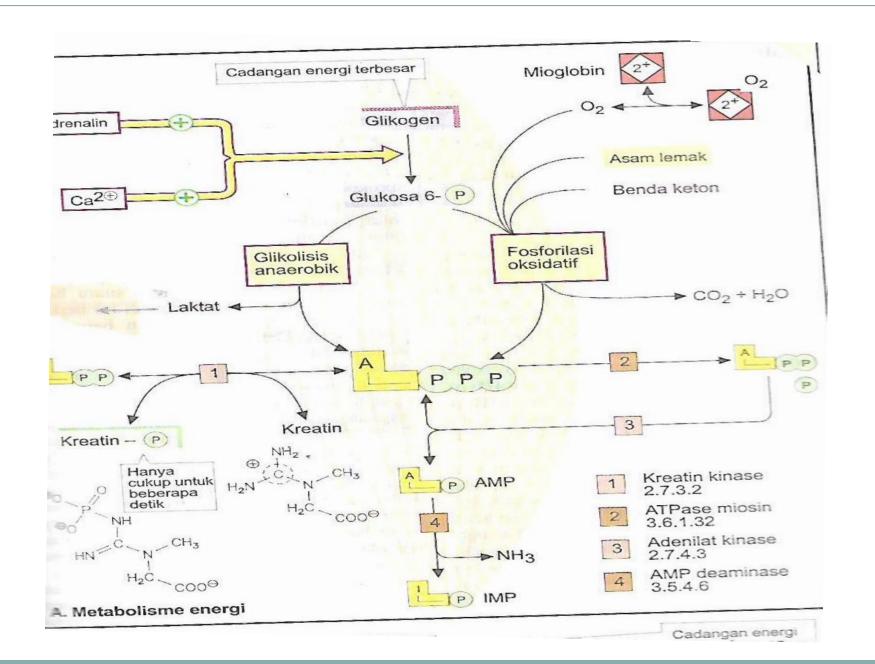


Glikogen hati

Metabolisme energi

- Pada kerja beban ringan otot dipecah menjadi CO₂ dan H₂O secara sempurna. –memerlukan O₂ karena itu pada kerja otot membutuhkan O₂ sangat meningkat.
- ATP dengan bantuan *kreatin kinase* akan segera dikirimkan kreatin fosfat (simpanan energi otot) untuk beberapa detik.
- Cadangan energi terbesar di otot adalah glikogen disintesis di dalam otot yang sedang beristirahat.

- Glikogen dapat mencapai 2 % dari berat otot
- Glikogen dimobilisasi menjadi glukosa melalui fosforilasi dan digunakan untuk pembentukkan ATP-> terjadi pada otot rangka dengan bantuan glikolisis anaerob maupun fosforilasi oksidatif.
- Perubahan ADP menjadi ATP dan AMP dengan bantuan Adenilat kinase (miokinase) → ATP meningkat
- AMP diubah menjadi IMP dijauhkan dari keadaan seimbang.



- Pengaturan glikogenolisis di oto rangka tergantung pada ketersediaan ATP untuk kontraksi otot.
- Glikogen oto tmenghasilkan glukosa 6 -1 Posfat dan diubah menjadi glukosa 6-fosfat lalu masuk jalur glikolitik.
- Glikogen otot rangka hanya diuraikan apabila kebutuhan yang tinggi akan pembentukkan ATP dari glikolisis. Kebutuhan tertinggi terjadi selama glikolisis anaerob terjadi di jaringan.
- Proses glikolisis di otot dgn di hati berbeda:

- a. Glukagon tidak mempunyai efek terhadap otot sehingga kadar glikogen dalam otot tidak berubah – ubah mengikuti keadaan puasa
- b. AMP adalah aktivator alosterik bagi isozim glikogen fosforilase otot sehingga kadar glikogen fosforilase hati.
- c. Efek Ca2+ pada otot terutama disebabkan pelepasan Ca2+ dari Ret.sarkoplasma setelah perangsangan saraf dan bukan karena ambilan yang dirangsang epinefrin

METABOLISME ENERGI

- Fosforilasi oksidatif → jalur yang efisien utk kontraksi otot jantung selalu dapat menutupi kebutuhan ATP → karena itu otot jantung memerlukan suatu pemasukan oksigen yang mencukupi
- *Infark jantung* sebagai akibat dari penghentian pemasukan oksigen

METABOLISME ENERGI

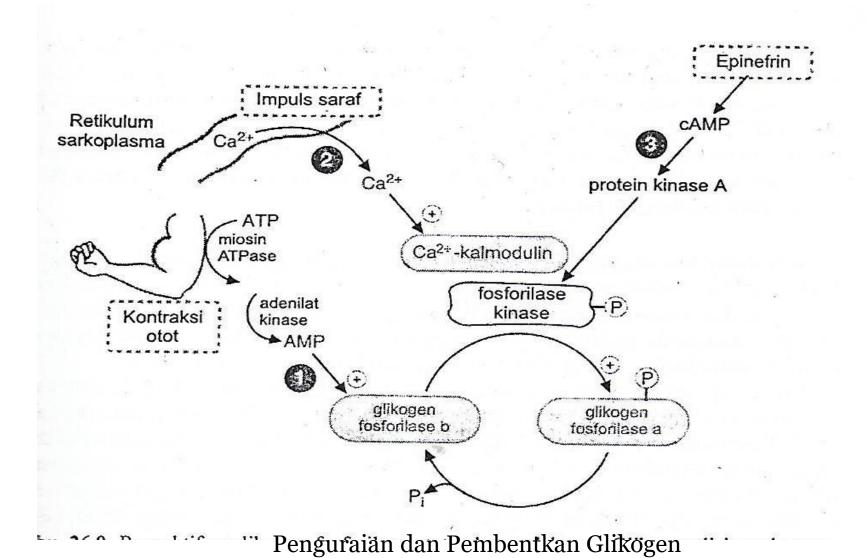
- Agar pemasukan oksigen selalu terjamin dengan baik Otot rangka yang berkontraksi secara lambat i mempunyai mioglobin (protein mirip hemoglobin yang berfungsi menyimpan oksigen.
- Otot rangka yang berkontraksi cepat tidak memiliki mioglobin yang merah maka itu kelihatan pucat
- Otot otot semacam ini menutupi kebutuhan oksigen yg tinggi akan ATP terutama dgn glikolisis anaerob . Krn kontraksi cepat maka ATP yang dihasilkan terbatas → terjadi kelelahan.

Pembentukan dan Penguraian Glikogen

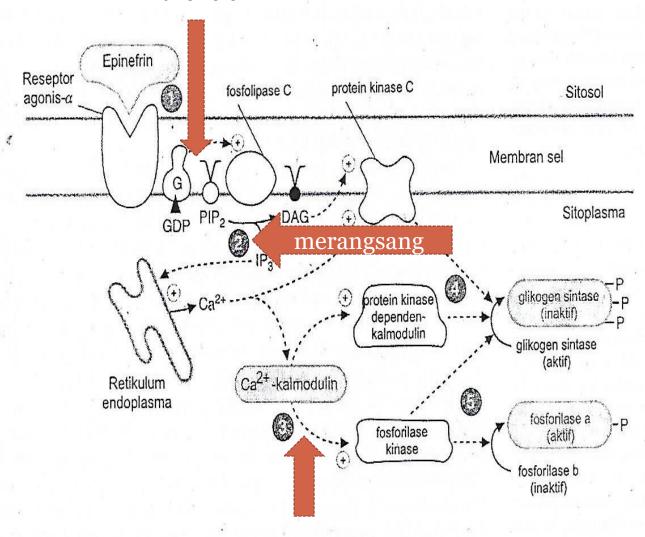
- Glukosa bukan merupakan aktivator fisiologis glikogen sintetase di otot
- Glikogen adalah inhibitor umpan balik yang kuat bg glikogen sintase otot dibanding di hati
- Efek fosforilasi protein kinase A yang dirangsang oleh epinefrin pada penguraian glikogen otot dan pembentukkan glikogen serupa dgn yang dihati.

Pembentukan dan penguraian Glikogen

- Pengaktifan glikogen fosforilase otot selama olahraga.
- Glikogenolisis pada otot rangka dicetuskan oleh kontraksi otot,impuls saraf dan epinefrin
- 1. AMP yang dihasilkan dari penguraian ATP selama kontraksi otot secara alosterik mengaktifkan glikogen fosforilase
- 2. impuls saraf yang mencetuskan kontraksi melepaskan Ca2+ dari retikulum sarkoplasma. Ca2+ berikatan dg kalmadulin →protein modifikator yang mengaktifkan fosforilase kinase
- 3. Fosforilase kinase → diaktifkan → fosforilase oleh protein kinase A(tjd di membran plasma)



Hidrolisis

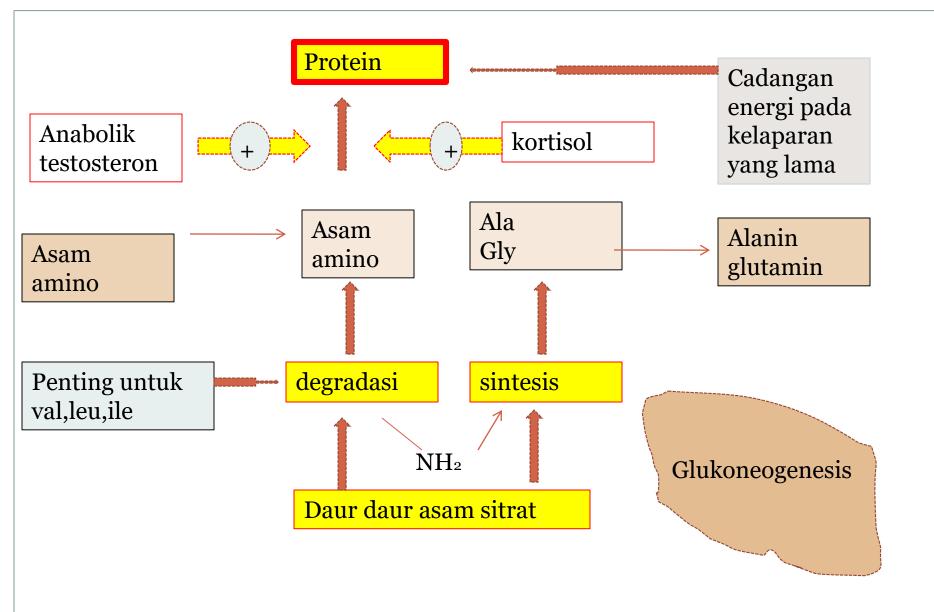


Protein modifikator

- Efek pengikatan epinefrin pada reseptor agonis alfa di hati menyalurkan sinyal melalui protein G ke fosfolipase C yang menghidrolisis fosfatidilinositol bifosfat(PIP2) menjadi diasilgliserol (DAG) dan Inositol Trifosfat(IP3) → merangsang pelepasan Ca2+ dari retrikulum endoplasma Ca2+ berikatan dengan protein modifikator kalmodulin → aktifkan protein kinase dependen kalmodulin dan fosforilase kinase . Baik Ca2+ maupun DAG sama sama mengaktifkan protein kinase C .
- Ketiga kinase ini memfosforilasikan glikogen sintase di tempat yang berbeda dan menurunkan aktivitasnya . Fosforilase kinase melakukan fosforilase thd glikogen fosforilase b menjadi bentuk aktif. ini mengaktifkan glikogenolisis serta menghambat pembentukan glikogen.

Metabolisme energi

- Terjadi penurunan pH sel.Laktat yang terjadi dari hasil glikolisis anaerob dimasukkan ke dalam darah dan ditransport ke hati.
- Di hati sebagian laktat dibentuk kembali menjadi glukosa
- Pemecahan glikogen otot berada dibawah kontrol hormon adrenalin mengaktifkan proses ini dengan cara fosforilase kinase melalui c AMP. Peningkatan konsentrasi Ca2+ selama kontraksi otot menyebabkan fosforilasi glikogen.



METABOLISME PROTEIN DAN ASAM AMINO

METABOLISME PROTEIN DAN ASAM AMINO

- Otot rangka berperan aktif pada metabolisme asam amino.
- Otot rangka merupakan tempat terpenting utnuk pemecahan asam amino Valin Leusin dan iso leusin
- Alanin dan glutamin disintesis oleh otot dan dibebaskan ke dlm darah
- Darah kemudian mentransport nitrogen yang diperoleh dari pemecahan asam amino ke dalam hati

METABOLISME PROTEIN DAN ASAM AMINO

- Pada keadaan kelaparan lama protein otot berfungsi sebagai cadangan energi bagi organisme .
- Protein otot kemudian dipecah menjadi asam amino dan ditransport ke dalam hati
- Protein aktin dan miosin mengandung histidin termetilasi yang tidak dapat diubah lagi.
- Karena itu terdapat 3-metilhistidin di dalam urin → ukuran utk pemecahan protein otot

KOLAGEN

- Kolagen terdapat 25 % dari total protein dan merupakan protein terbanyak
- Kolagen membentuk serat yang tidak larut
- Struktur kolagen adalah fibriler yang terdiri atas helix tripel yang berputar kekanan
- Kolagen :
 - Protein terbanyak & tersebar luas di berbagai organ
- Dikenal > 10 jenis
- 2 aa khas kolagen : OH-lisin & OH-prolin
- Kedua aa ini tidak mempunyai kodon dalam gen
- Kedua aa ini, t.u OH-prolin ada secara periodik dalam kolagen- → struktur heliks khas bagi kolagen :

Kendali Humoral pada Sistem Muskuloskeletal

- Kendali humoral dijalankan oleh senyawa spesifik yang terlarut dalam cairan tubuh
- Berupa hormon dan metabolit khusus yang berpengaruh thdp metabolisme
- Hormon yang berpengaruh terhadap tlg, otot & saraf
 : hormon pengatur ionisasi Ca □ → hormon
 paratiroid & kalsitonin
- Mengatur ionisasi Ca dalam serum & keseimbangan
 Ca serum tulang