

## **MODUL TEMU 10**

### **Latihan Kekuatan**

**Abdurrasyid, S.ST, M. Fis**

Capaian pembelajaran

1. Menjelaskan Waktu istirahat dan pemulihan paska latihan
2. Menjelaskan DOMS
3. Menjelaskan Tempo latihan
4. Menjelaskan bentuk latihan beban/kekuatan (latihan volume, beban, & power)
5. Periodisasi latihan kekuatan

Setelah kita memahami tentang metode latihan kekuatan pada temu 9 yang membahas frekuensi, intensitas dan jeda istirahat yang direkomendasikan, kali ini akan menjelaskan tentang komponen latihan kekuatan.

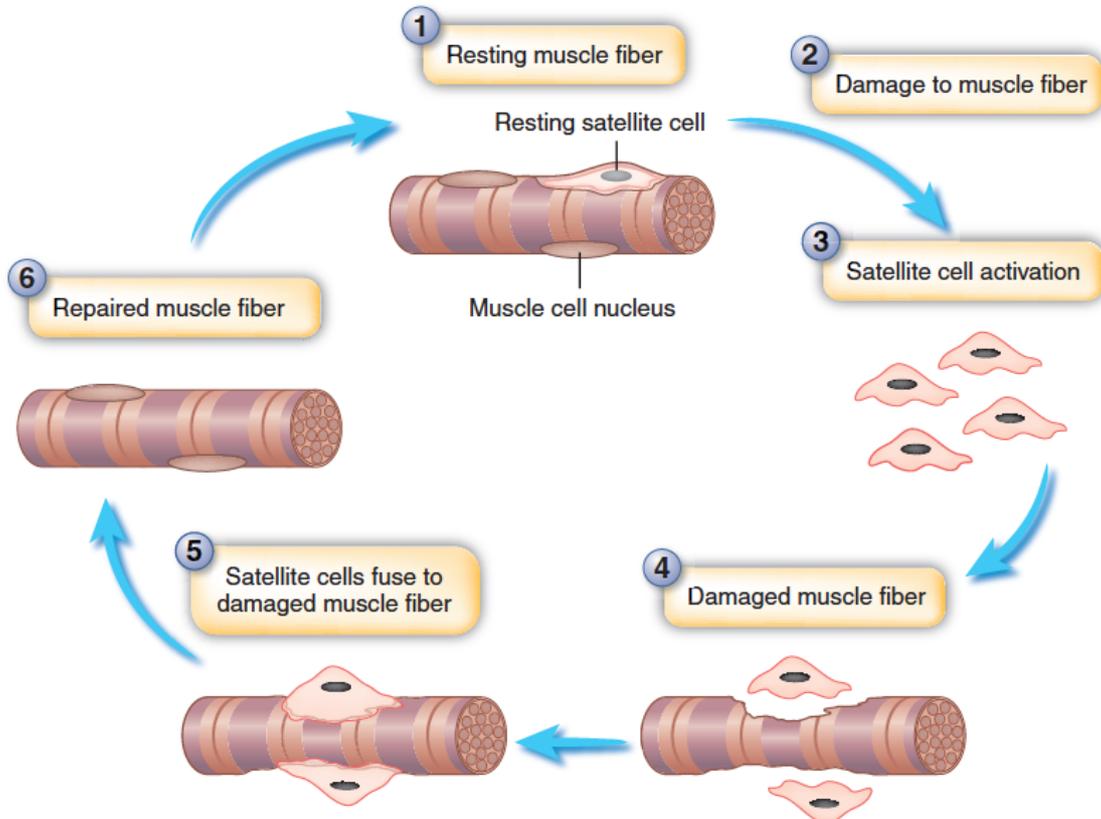
#### **1. Waktu istirahat dan pemulihan**

Adaptasi pada system neuromuscular akan terjadi pada fase pemulihan. Pemberian waktu pemulihan akan membantu otot untuk mengambil dan mengolah glikogen serta mengikat protein. Akumulasi latihan akan berdampak pada gejala overtraining, penurunan fungsi otot, dan cedera otot. Ada 3 tipe pemulihan:

- a. Pemulihan disegerakan; jeda waktu istirahat yang diberikan interval antar repetisi dalam satu set (repetisi 1,2,3,4,5,istirahat 10 detik, lanjut repetisi 6, dst). Bertujuan mengurangi kelelahan otot saat sedang melakukan latihan.
- b. Pemulihan jangka pendek; memberikan jeda waktu istirahat antar set. Bertujuan agar memberikan kesempatan otot dan saraf untuk dapat pulih baik energid an stimulusnya.
- c. Pemulihan jangka panjang; periode waktu istirahat antar sesi latihan (jeda 1-2 hari). bertujuan untuk mengembalikan glikogen otot guna merangsang sintesa protein. Seperti telah kita ketahui latihan merupakan proses katabolic protein otot yang kemudian di ikuti dengan proses anabolic dengan adanya peningkatan metabolisme guna memperbaiki, dan membangun protein otot sehingga terjadi hipertropi.

Proses katabolic selama latihan terjadi ketika ada pembebanan yang berdampak pada kerusakan mekanik otot dan beban kerja metabolisme pada jaringan otot, serabut oto dan sel. Dampak tersebut akan memberikan respon pada tubh untuk mengaktifkan sinyal protein (myokinase dan hormone) akan meningkatkan kerja sel agar otot menjadi hipertropi dan menghentikan kerusakan otot. Proses tersebut membutuhkan waktu dan pemulihan yang sesuai tergantung dari intensitas dan jumlah latihan yang dilakukan. Waktu yang diperlukan untuk latihan dengan intensitas rendah pada latihan daya tahan otot memerlukan waktu selama 24-36 jam antar sesi latihan, sedangkan latihan intensitas tinggi (hipertropi dan kekuatan) memerlukan waktu selama 48-72 jam antar sesi setiap grup otot.

Untuk latihan intensitas sangat tinggi (kekuatan maksimum & power) diberikan waktu pemulihan selama 72-96 jam per sesi setiap grup otot spesifik.

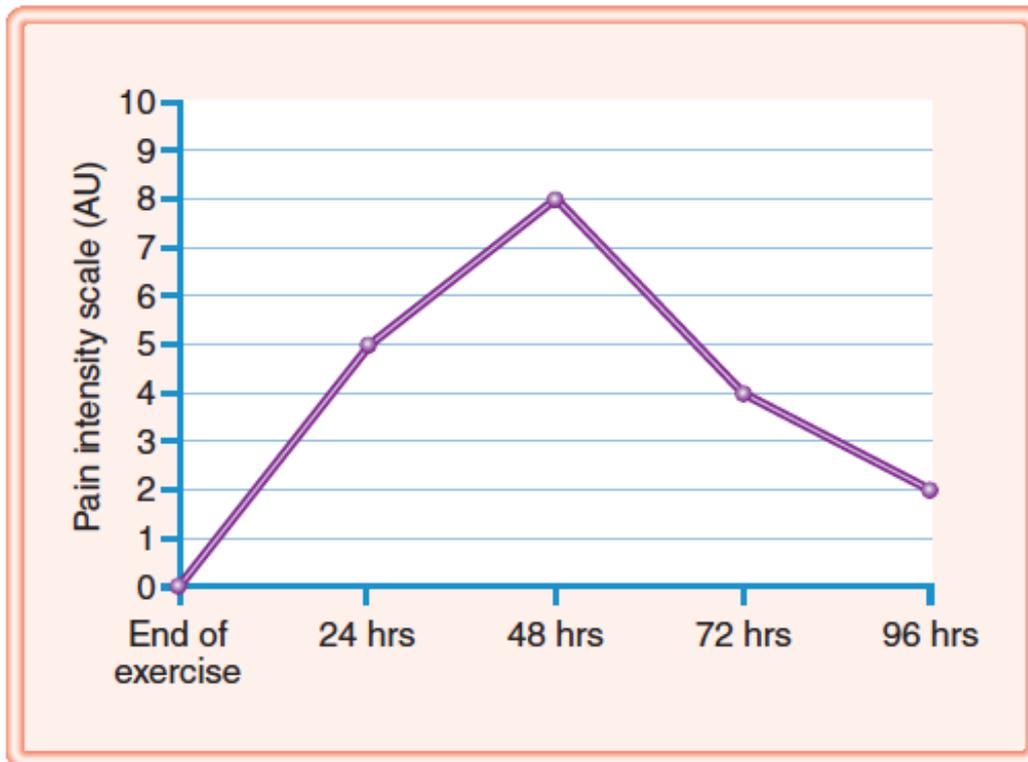


**Figure 16-5.** Overview of the mechanism by which muscle responds to microdamage that occurs from resistance training activities. Step 1 shows the muscle fiber and satellite cell in a resting state. Upon damage to the muscle fiber caused by training (step 2), satellite cells are activated (step 3) by a variety of growth factor signals within the body and migrate to the damaged fiber(s) (step 4). The satellite cells fuse (step 5) to the damaged areas on the muscle fiber and donate their nuclei, which then become muscle cell nuclei. The end result of the process is repair of the damaged muscle fiber, leading to hypertrophy (step 6).

## 2. DOMS

Latihan kekuatan dengan kontraksi eksentrik, akan menyebabkan nyeri atau pegal di otot lebih besar dibandingkan dengan konsentrik. Rasa nyeri atau pegal ini terjadi selama antara 12 sampai 72 jam paska latihan. Kontraksi eksentrik menyebabkan tarikan mekanik pada otot yang akan berakibat pada kerusakan mikroskopis myofilament. Kerusakan tersebut ditandai adanya pembekakan lokal yang tidak terlihat dengan kasat mata. Karena ada kerusakan mikroskopis, tubuh meningkatkan kerja system imunitas untuk memulihkan kerusakan itu.

Kerusakan otot tersebut berkorelasi langsung dengan penurunan kapasitas tenaga yang dimiliki oleh otot. Dimana akan terjadi penurunan proses kerja eksitasi dan kontraksi. Turunnya kemampuan sintesa glikogen akan menghambata pemulihan dan fungsi otot.



**Figure 16-6.** Time course of delayed-onset muscle soreness (DOMS) as measured by pain intensity (arbitrary units on a scale of 0–10) following resistance training. In general, the most severe pain is experienced within the first 24 to 48 hours after exercise, with the pain subsiding past 72 to 96 hours after exercise training. AU = arbitrary units.

Upaya pencegahan DOMS dapat dikontrol dengan strategi latihan sebagai berikut:

- Batasi kontraksi eksentrik, menekankan pada kontraksi konsentrik dan eksentrik.
- Memulai latihan dengan intensitas ringan dan progress ke intensitas tinggi bertahap.
- Kontrol volume latihan.
- Berikan penguluran otot (stretching) paska latihan
- Menyarankan untuk mengkonsumsi nutrisi kaya elektrolit dan glikogen sebelum dan sesudah latihan.

### 3. Tempo Latihan

Tempo merupakan lama waktu satu gerakan setiap satu repetisi yang dibagi menjadi tiga fase. Tiga fase tersebut yaitu, fase pemendekan (konsentrik), stabilisasi (isometric), dan pemanjangan (eksentrik). Dalam penerapan perbandingannya adalah 4:1:2, 4 detik eksentrik, 1 detik stabilisasi, dan 2 detik

konsentrik. Pemberian tempo ini akan meningkatkan daya rangsang otot untuk tercapainya target latihan. Semakin berat bebannya maka tempo yang digunakan juga semakin cepat, seperti pada latihan power. Sedangkan pada latihan dengan beban ringan-sedang (daya tahan dan hipertropi) menggunakan tempo yang lambat.

Latihan dengan tempo lambat akan berisiko terjadinya DOMS karena fase eksentrik yang lama. Sehingga perlu monitoring kemampuan otot yang sedang dilatih guna mencegah kelelahan.

Target latihan	Eksentrik (detik)	Isomterik (detik)	Konsentrik (detik)
Daya tahan otot	2-4	1-2	1-2
Hipertropi	2-4	1	1-2
Kekuatan	1-2	1	1-2
Power	Explosive/cepat	Tidak ada	Explosive/cepat

#### 4. Bentuk latihan kekuatan

##### A. Latihan Volume

Latihan volume ini menggunakan beban ringan namun repetisi yang diberikan >20 repetisi atau sampai puncak kelelahan (point of fatigue / muscle failure). Bentuk latihan ini digunakan untuk meningkatkan daya tahan otot dan hipertropi. Latihan ini akan merangsang overload dan akumulasi zat sisa metabolisme (laktat) yang akan digunakan dalam adaptasi otot. Semakin besar repetisi yang diberikan akan meningkatkan adaptasi otot tipe 1.

Penetapan volume dapat kita hitung sebagai berikut:

- 1) Multiple set x repetisi
- 2) Multiple set x repetisi x tempo

Sebagai contoh: hitunglah volume latihan Ny. AK jika telah melakukan latihan 3 set x 12 rep dengan dumbel 12 Kg dan tempo 4 detik. Sedangkan Tn. GF melakukan latihan yang sama dengan dumbel 20 Kg 3 set x 8 rep 6 detik tempo. Hitunglah volume menggunakan formula diatas.

- Formula 1: Ny. AK;  $3 \times 12 = 36$  & Tn. GF;  $3 \times 8 = 24$
- Formula 2: Ny. AK;  $3 \times 12 \times 4 = 144$  & Tn. Gf;  $3 \times 8 \times 6 = 144$
- Menggunakan formula 1 menunjukkan capaian volume yang berbeda volume Ny. AK lebih besar dibandingkan Tn. GF, sedangkan jika di ikuti dengan tempo (formula 2) maka volume yang dicapai menjadi sama.

##### B. Latihan beban

Latihan menggunakan beban akan meningkatkan produksi tenaga otot dengan meningkatkan recruitment motor unit. Semakin besar beban yang diberikan maka akan semakin besar pula motor unit yang bekerja sehingga kuantitas tenaga yang dihasilkan sesuai dengan beban yang diberikan. Serabut otot dan motor unit yang bekerja adalah serabut besar tipe 2(a) dan yang paling besar serabut tipe 2(x).

Sama seperti bentuk latihan volume, latihan dengan beban juga perlu monitoring agar tidak terjadi overtraining dan cedera yang dapat menyebabkan otot gagal beradaptasi. Setiap progresifitas perlu dikontrol kenaikannya agar tidak beresiko cedera.

### C. Latihan power

Latihan power bentuknya beban dan kecepatan. Artinya dalam latihan memerlukan pembebanan dan kecepatan gerakan. Latihan ini ditujukan untuk mempertahankan tenaga dan daya ledak. Dalam latihan ini mengandung unsur aksi eksentrik (fase loading), transisi (fase amortisasi), dan aksi konsentrik (fase unloading). Ketiga unsur tersebut akan membuat otot bekerja elastis sehingga menghasilkan tenaga dan daya ledak yang besar. Analoginya seperti karet yang ditarik maksimal akan menghasilkan tolakan yang besar pula. Ketiga unsur tersebut ada dalam konsep latihan pliometrik (lompatan) dimana secara fisiologis terjadinya siklus panjang-pendek (stretch shothening cycle)

## 5. Komponen dan variable dalam desain latihan

Struktur program latihan haruslah spesifik guna mencapai target akhir latihan yang memuaskan. Sehingga kita perlu mengorganisir variabel dan komponen setiap latihan agar tubuh dapat menerima setiap progress dari intensitas dan volume latihan. Latihan kekuatan harus memperhatikan komponen sebagai berikut:

- a. Status kesehatan, sehingga kita perlu melakukan skrining/pemeriksaan kesehatan terlebih dahulu.
- b. Pengalaman dalam latihan dan tingkat kebugaran, sehingga kita dapat menyesuaikan frekuensi dan intensitas latihan sesuai status latihan mereka.
- c. Pemilihan latihan sesuai dengan capaian.
- d. Penentuan intensitas dan volume sesuai dengan adaptasi fisiologi.
- e. Memberikan waktu pemulihan dan istirahat pada antar set dan antar sesi latihan.

## 6. Pemilihan latihan

### a. Latihan Terisolasi

Latihan ini focus pada satu otot spesifik saja pada gerak satu sendi dalam satu waktu (contoh; biceps curl). Latihan seperti ini biasanya ditujukan untuk pembesaran satu otot dan grup otot saja seperti pada atlet binaraga yang hanya melatih satu otot yang bertujuan untuk mencapai hipertropi maksimal. Latihan ini mangacu pada gerakan *open kinetic chain (OKC)*.

## **b. Latihan gabungan**

Latihan gabungan ini dimaksudkan pada latihan atau gerakan lebih dari satu grup otot dan sendi. Contoh gerakan ini adalah squat dimana ada penggabungan gerakan sendi ankle, lutut, panggul, spine, dan bahu dimana keseluruhan otot akan membentuk suatu gerakan (mobilitas) dan stabilitas pada setiap sendi. Secara umum tingkat kesulitan latihan ini cukup tinggi karena membutuhkan kerja otot yang baik dan sendi dengan stabilisasi baik.

Latihan ini yang disebut dengan “Latihan Fungsional” dimana setiap gerakan mengarah pada gerakan aktifitas sehari-hari manusia. Gerakan pada latihan ini disebut dengan *closed kinetic chain (CKC)*. Pola latihan fungsional ini sebagai berikut:

- 1) *Bend and Lift*: gerakan yang banyak menekuk sendi lutut dari posisi berdiri tegak ke posisi jongkok kemudian naik ke atas kembali berdiri tegak, contoh gerakan Squat dan Deadlift
- 2) *Single Leg & Lunging Pattern*; gerakan dengan posisi salah satu kaki berada didepan dan satu kaki sisi satunya dibelakan dengan mempertahankan stabilisasi dan keseimbangan tubuh dan spine.
- 3) *Push*; gerakan mendorong lebih dominan pada lengan.
- 4) *Pull*; gerakan menarik lebih dominan pada lengan.
- 5) *Rotation*; gerakan memutar tubuh dalam satu posisi gerakan stabil dengan gerakan memutar hip dan trunk.

Latihan fungsional ini akan meningkatkan kerja otot dan sendi ekstremitas bawah dan atas yang akan memberikan pembebanan pada area sendi panggul dan trunk (core). Core yang memiliki kekuatan dan stabilisasi yang baik akan mampu mencegah tubuh dari cedera pinggang (low back pain) dan akan memperbaiki pola gerakan ekstremitas bawah dan atas.

Pemilihan gerakan dan progresifitas pada latihan ini perlu dipikirkan mengingat tingkat kesulitan setiap gerakan. Ini ditujukan untuk mencegah cedera akibat kurangnya kemampuan tubuh untuk melakukan gerakan dengan baik.

## **c. Latihan sirkuit**

Program pelatihan kekuatan pada umumnya melakukan satu atau beberapa set latihan sebelum melanjutkan ke latihan berikutnya. Latihan tersebut juga dikenal sebagai program *horizontal-loading* dalam program kebugaran. Latihan sirkuit merupakan modalitas latihan yang berbeda, di mana sesi ini diatur sedemikian rupa sehingga dalam satu set pengulangan menargetkan banyak kelompok otot yang berbeda dan harus diselesaikan secara ber-urutan dengan sedikit waktu istirahat. Latihan ini juga dikenal sebagai *vertical-loading*.

Prinsip latihan ini adalah untuk menciptakan efisiensi waktu latihan yang efektif dan kerja kelompok otot yang efektif guna meningkatkan pembakaran kalori dan kebugaran otot dengan merangsang kerja perbaikan sistem kardiovaskular secara

simultan. Sehingga manfaat latihan ini lebih pada melatih ketahanan daya tahan kerja jantung yang potensial dikarenakan waktu kerja dalam satu set multi target otot dan pendeknya waktu istirahat. Namun, latihan ini tidak cocok untuk meningkatkan kekuatan otot dan hipertropi.

Sebuah rangkaian latihan dapat terdiri dari berbagai latihan yang berbeda, umumnya berkisar antara 4 hingga 12 gerakan, masing-masing latihan dirancang untuk menargetkan otot yang berbeda. Individu yang mengikuti latihan ini bergerak dari satu stasiun ke stasiun berikutnya dengan diberikan sedikit waktu isitirahat (15–30 detik) atau tanpa istirahat. Waktu interval latihan antar set diberikan 15 hingga 45 detik dengan repetisi sekitar 12 hingga 20 pengulangan di setiap stasiun dengan menekankan pada bentuk latihan daya tahan. Idealnya, desain rangkaian latihan sirkuit membagi antar segmen tubuh yaitu, ekstremitas bawah dan ekstremitas atas dan antara kerja otot (*push-pull*).

Contoh dari beberapa latihan sirkuit ini termasuk program latihan CrossFit dan banyak program latihan yang tersedia secara komersial dijual sebagai Kompilasi DVD ke publik (mis., P90X, Insanity).

**Table 16-8. Sample Circuit Program–  
Vertical Loading**

Type of Equipment	Generally machine based for new exercisers
No. of circuits	2
No. of repetitions	12 repetitions per station
Intensity	Feel challenged by the 12th rep on each circuit
Recovery between stations	30 seconds
Frequency	2 times/week
Exercise sequence	Leg press Chest press Seated row Hamstrings curl Front-shoulder press Leg extensions Abdominal curls Low-back extensions Biceps curl Triceps pushdowns Calf raises

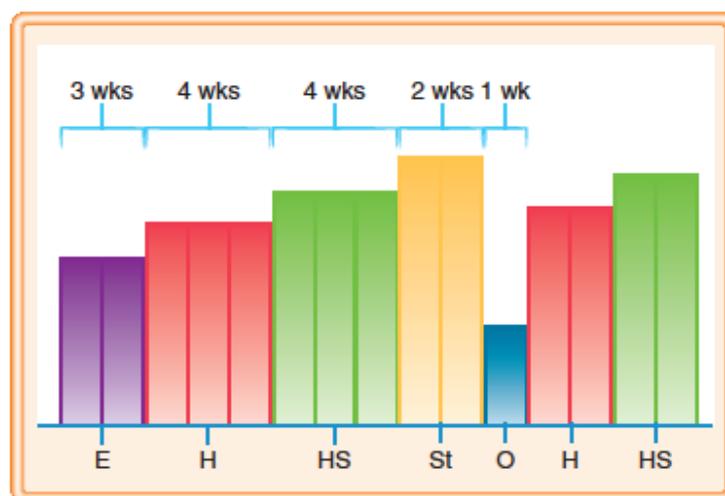
## 7. Periodisasi latihan kekuatan

Latihan kekuatan memerlukan perencanaan yang baik agar capaian dapat diraih tepat waktu. Untuk mencapainya kita perlu mengorganisir latihan agar optimalisasi latihan tercapai dan dapat memonitor intensitas serta mengevaluasi proses latihan yang telah direncanakan terhadap capaian akhir.

Dua cara dalam mengorganisir latihan (periodisasi) yang dilakukan adalah dengan linear periodization dan non linear periodization. Linear periodization meningkatkan intensitas dan volume secara linear dalam hitungan waktu, sedangkan non linear periodization mengatur intensitas dan volume tidak berdasarkan waktu.

### Linear periodization

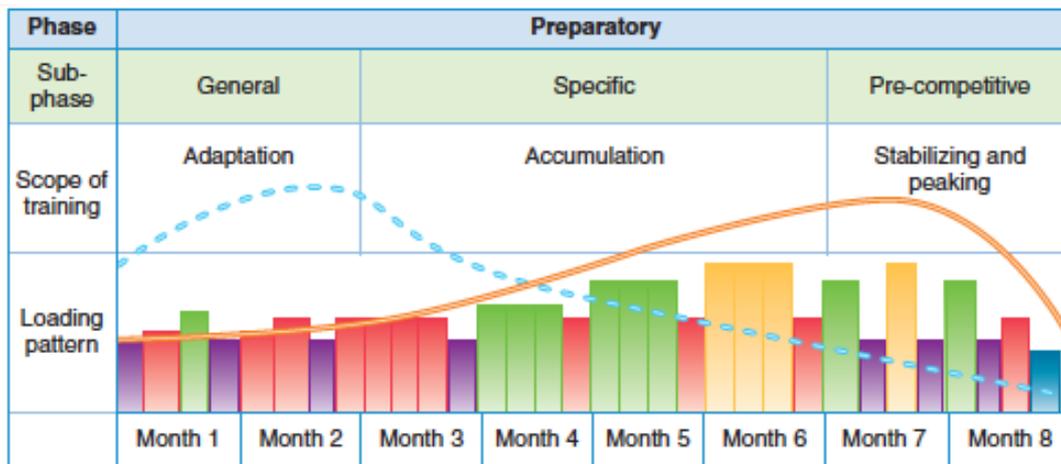
Modifikasi intensitas dan volume yang tersistematis kedalam tahapan latihan yang peningkatan beban diberikan bertahap dan simultan volume akan diturunkan. Agar mencapai adaptasi yang optimal tubuh harus diberikan waktu untuk menerima intensitas rendah dan menurunkan volume latihan, hal ini disebut dengan *offloading*. Upaya tersebut ditujukan agar respon *general adaptasi syndrome* pada fase adaptasi dan mencegah fase *exhausted* serta *overtraining*. Sebelum diberikan latihan kekuatan hipertropi dan maksimum, lebih baik diberikan latihan daya tahan terlebih dahulu guna menstimulasi adaptasi otot dan metabolisme.



**Figure 16-7.** Example of a linear periodization program. The term *linear* refers to the progression of intensity and volume over weeks until the time of “offloading” when the volume and intensity are greatly reduced. This is a time for the individual to recover from the overall training stress in the program and perform active recovery, cross-training activities. E, endurance; H, hypertrophy; HS, hypertrophy and strength; O, offload; St, strength.

Sebagai contoh dalam program periodisasi 8 bulan, peningkatan kekuatan akan terjadi pada minggu ke 16. Sebelum masuk ke tahap tersebut diberikanlah latihan daya tahan untuk mencapai adaptasi dari akumulasi latihan sebelumnya.

Setelah itu baru bisa masuk dalam program 4 minggu fase hipertropi. Setelah 8 minggu latihan diberikan offload terlebih dahulu lalu dilanjutkan ke 3 minggu hipertropi dan diikuti dengan 4 minggu latihan kekuatan. (gambar 16-8)

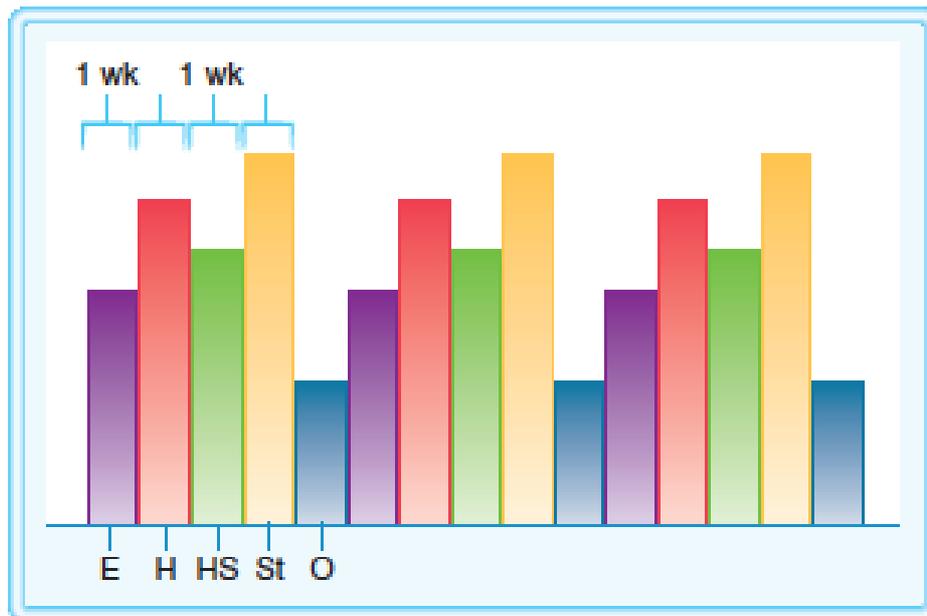


**Figure 16-8.** Eight-month preparatory macrocycle with a linear progression of intensity and volume.

### Nonlinear Periodization

Konsep perencanaan latihan ini berdasarkan adaptasi fisiologis seperti kekuatan otot yang dapat dicapai dengan memberikan variasi intensitas dan volume. Metode ini memberikan tingkat variasi rangsangan guna meningkatkan respon kerja dan adaptasi system neuroendokrin. Periodisasi ini akan mengurangi akumulasi saraf dan kelelahan otot karena pemberian intensitas dan volume peningkatannya tidak linear. Metode ini bertujuan untuk mencapai multiple capaian performa dalam satu tahun, sedangkan linear hanya mangacu pada satu capaian performa. Dalam aplikasinya variable latihan akan berbeda setiap minggunya, per hari, dan latihannya.

Sebagai contoh, orang yang sudah terlatih ingin mencapai peningkatan performa power dalam periode 12 minggu, sehingga dimungkinkan orang tersebut akan memulai latihan kekuatan pada minggu ke 1 (fase daya tahan), dilanjutkan dengan 1 minggu latihan fase hipertropi dan progress ke 2 minggu untuk fase kekuatan. Sebelum masuk ke fase power pada minggu ke 7 dapat diberikan fase offload selama satu minggu lalu kembali ke fase hipertropi selama 2 minggu, 1 minggu fase kekuatan daya tahan dan fase puncak selama 2 minggu diberikan latihan power.



**Figure 16-9.** Example of an undulating progression program. In comparison with the linear progression, this model allows for much greater variation in volume and intensity over the course of a training program. The theoretical advantage of this method over the linear method is that the constant changes in training variables allow for more frequent peaks in preparation for multiple performances or events throughout a season versus building toward one main performance or event. In addition, this method also may hold less of a risk for overtraining because of more frequent adjustments in volume and intensity. E, endurance; H, hypertrophy; HS, hypertrophy and strength; O, offload; St, strength.

Konsekuensi periodisasi ini sangat cocok bagi individu yang sudah melewati tahap periodisasi linier sehingga memudahkan adaptasi pada periodisasi ini. Maka bagi pemula tidak disarankan menggunakan metode periodisasi ini sampai mereka mencapai adaptasi biologi dan mekanik terhadap intensitas rendah dan volume tinggi (latihan hipertropi). Jika mereka terlalu sering diberikan metode ini, justru akan memacu mereka pada kondisi overtraining yang diakibatkan “muscle confusion” yaitu kesulitan otot untuk menerima adaptasi yang berubah-ubah dalam satu periode pendek.

## Peralatan latihan kekuatan

Peralatan	Fitur	Manfaat	Kekurangan
Mesin Selektif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beban sudah disediakan</li> <li>• dapat disesuaikan dengan postur tubuh</li> <li>• luas gerak sendi dikontrol oleh mesin</li> <li>• Umumnya setiap mesin dapat melatih dua sisi tubuh bersamaan dan ada pula yang unilateral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangat aman, karena mesin mengontrol gerakan.</li> <li>• mudah dipelajari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memerlukan ruangan luas.</li> <li>• Tidak bisa portable.</li> <li>• Biaya mahal.</li> <li>• tidak dapat melatih stabilitas tubuh, hanya satu otot/grup otot.</li> </ul>
Plate-loaded machine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beban berupa plat besi yang ditaruh pada bar</li> <li>• dapat digunakan gerakan unilateral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gerakan dikontrol oleh tubuh individu sendiri.</li> <li>• Beban dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan individu.</li> <li>• Lebih banyak melatih kekuatan dan stabilitas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memerlukan ruangan luas.</li> <li>• Biaya mahal</li> </ul>
Cable machine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berat tumpukan terpasang ke pegangan (atau pegangan) melalui sistem pulley</li> <li>• Aksi katrol dapat mengurangi gesekan beban dan memungkinkan pengguna untuk mengontrol spesifik jalur gerak</li> <li>• Di beberapa mesin, tinggi atau posisi katrol dapat disesuaikan menyediakan berbagai macam gerakan berbeda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jalur gerak tidak dikontrol oleh mesin dan memungkinkan seorang individu untuk melakukan berbagai macam gerakan yang berbeda dalam semua bidang gerak</li> <li>• Dapat digunakan untuk berikan beban dan pola gerak tertentu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerakan sulit dipelajari</li> <li>• Karena berubah posisi beban berdasarkan pivot point dari katrol) bisa menjadi risiko lebih tinggi untuk cedera</li> </ul>

Barbel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standar Olimpiade panjang barbell adalah 7 kaki</li> <li>• Membutuhkan pengguna untuk mengontrol seluruh jalur gerakan</li> <li>• Dapat disesuaikan dari berat bar ke jumlah beban yang tinggi (tergantung pada desain bar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individu dapat mengendalikan seluruh ROM dari latihan</li> <li>• Menciptakan overload yang efektif pada target kelompok otot</li> <li>• Menggunakan system neuromuskular yang lebih tinggi, mengarah ke adaptasi yang lebih cepat untuk stimulus kekuatan</li> <li>• Membutuhkan aplikasi bilateral kekuatan dari keduanya anggota badan secara bersamaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pola gerakan dikendalikan oleh suatu individu</li> <li>• Seseorang tanpa keterampilan gerakan yang efektif atau kekuatan tidak adekuat berisiko lebih tinggi untuk cedera</li> <li>• Sebagai sudut sambungan perubahan, itu menyebabkan beban untuk berubah berdasarkan pada posisi gravitasi</li> </ul>
Dumbel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribusi beban merata</li> <li>• Dapat digunakan berbagai macam gerakan dengan beban dan cengkeraman</li> <li>• Memungkinkan pengguna untuk melatih dengan masing-masing lengan secara mandiri, berpotensi meningkatkan kerja neuromuskular yang lebih tinggi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memungkinkan individu untuk mengendalikan arah gerakan.</li> <li>• Dapat digunakan untuk membuat arah gerak khusus, yang bisa mengarah ke tingkat spesifik yang lebih tinggi dari sisi kekuatan dan stabilitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat menyebabkan peningkatan risiko cedera karena ketidakstabilan dari beban.</li> </ul>
Medicine balls	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebuah bola yang bisa diangkat atau dilempar</li> <li>• Tersedia dalam berbagai bentuk: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Pasir terisi</li> <li>b) Memantul (hidup)</li> <li>c) Nonbouncing (mati)</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memungkinkan individu untuk mengendalikan arah gerakan</li> <li>• Dapat digunakan untuk membuat arah gerak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat menyebabkan peningkatan risiko cedera karena ketidakstabilan yang melekat dari beban</li> </ul>

	<p>d) Dilapisi karet e) Kulit dilapisi</p>	<p>yang spesifik dan bisa mengarah tingkat kekuatan tinggi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat dilemparkan untuk menghasilkan tingkat kekuatan otot yang lebih tinggi.</li> </ul>	
--	------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Peralatan	Fitur
Mesin Selektif	 <p><b>Figure 16-10.</b> Prone leg-curl exercise being performed on selectorized equipment. These machines include a weight stack where the resistance is chosen by inserting a metal pin at the level of the weight load. The movement is fixed along a single range of motion.</p>

Plate-  
loaded  
machine



**Figure 16-11.** Leg-press exercise being performed on a plate-loaded machine. This equipment also uses a fixed range of motion, but resistance is adjusted by adding free-weight plates to the machine.

Cable  
machine



**Figure 16-12.** Standing hip abduction exercise being performed on cable column machines. This equipment uses a weight stack similar to selectorized equipment to apply load for all movements. The advantage of using this type of machine is that the movements are completed in a free range of motion and may be considered more applicable to real-life movement and performance (more functional).

Barbel



**Figure 16-13.** Barbell jammer exercise. With a free range of motion and required whole-body joint stabilization during movement, these exercises are much more functional compared with fixed range-of-motion and machine-supported exercises.

Dumbel



**Figure 16-14.** Example of the standing triceps extension exercise performed with dumbbells. Dumbbells come in a variety of styles, sizes, and weights, and allow for enhanced freedom of movement to improve functional strength and endurance. Creativity in exercise selection and design is much greater with this modality compared with the previous examples of equipment.

Medicine balls

