

Kode Makalah : IndBio 018

PENINGKATAN PERFORMAN : OPTIMALISASI PROSES DI MITOKONDRIA DENGAN LATIHAN FISIK

Afriwardi

Staf Pengajar Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

ABSTRAK

Perlu upaya meningkatkan performa sumber daya manusia untuk bisa menjawab tantangan era globalisasi dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, dan dunia kini memasuki era revolusi industri 4.0. Kebutuhan performa prima mutlak dimiliki untuk dapat menjamin kesiapan dalam menghadapi era globalisasi yang sarat dengan persaingan bebas. Ketersediaan energi merupakan kunci utama dalam menjaga performa. Pengadaan energi untuk kebutuhan sel di proses oleh mitokondria. Mitokondria adalah organel sel yang bertanggung jawab terhadap pengadaan energi bagi semua jaringan tubuh. Optimalisasi proses yang terjadi di mitokondria memberi peluang untuk meningkatkan performa. Optimalisasi proses di mitokondria dapat dilakukan dengan memberikan latihan fisik secara proporsional. Dampak latihan fisik yang proporsional terhadap proses keseimbangan energi adalah dengan : (1) meningkatkan transport glukosa, (2) efisiensi eliminasi sisa mitokondria (autophagy), (3) menekan proses inflamasi dengan mengurangi pembentukan ROS dan DAMPs, (4) serta peningkatan proses biogenesis mitokondria. Tahapan biogenesis mitokondria meliputi: peristiwa pensinyalan yang mengarah ke transkripsi, yang timbul setiap sesi latihan, regulasi transkripsi gen inti yang mengkode protein mitokondria, terutama dimediasi oleh coactivator PGC-1 α , pengontrolan ekspresi gen mitokondria DNA oleh faktor transkripsi faktor transkripsi mitokondria A, impor produk-produk gen turunan inti ke dalam mitokondria melalui mesin impor protein, dan perakitan sub-unit yang dikodekan oleh inti dan mitokondria menjadi suatu kompleks holo-enzim yang fungsional. Latihan fisik yang proporsional merujuk kepada pelaksanaan latihan yang mengacu kepada latihan fisik yang sesuai kaidah latihan fisik yakni baik, benar, teratur, terukur dan progresif.

Kata kunci : mitokondria, biogenesis, latihan fisik

Pendahuluan

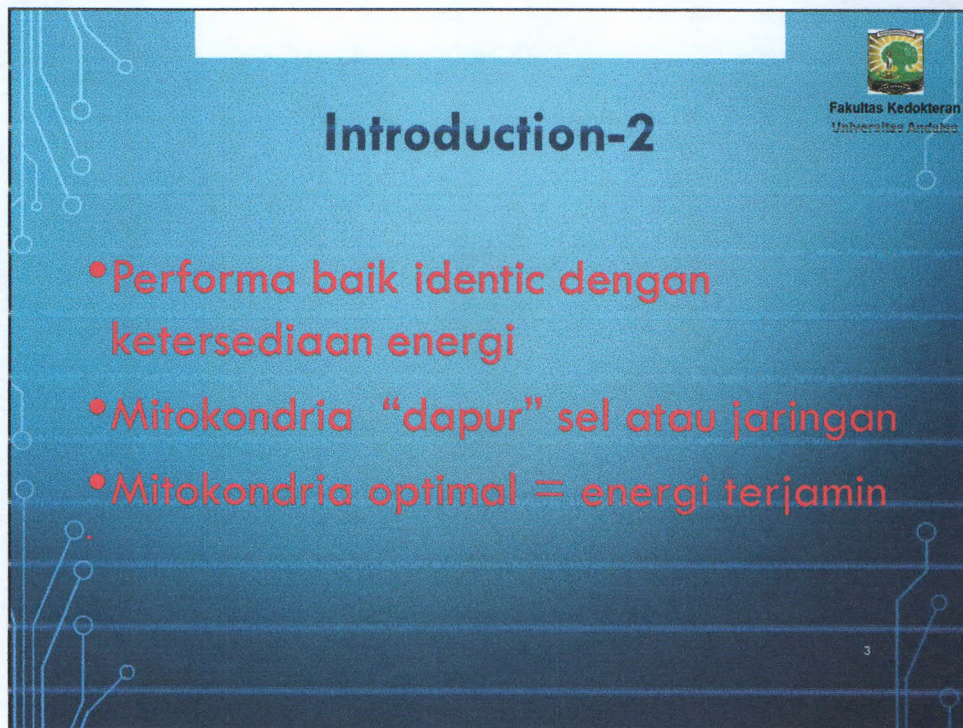
Perkembangan teknologi yang semakin canggih, dunia kini memasuki era revolusi industri 4.0, yakni menekankan pada pola digital economy, artificial intelligence, big data, robotic, dan lain sebagainya, menuntut perlunya sumber daya manusia memiliki performa yang prima. Peningkatan performa perlu diusahakan untuk mempertahankan produktivitas dalam era globalisasi. Pengadaan energi merupakan kunci utama dalam penentuan performa. Mitokondria adalah organel sel yang bertanggung jawab terhadap pengadaan energi bagi semua jaringan tubuh. Mengoptimalkan proses yang terjadi di mitokondria dapat memberi peluang pengadaan energi untuk pemenuhan kebutuhan tubuh selalu tersedia.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa, latihan fisik memberi dampak terhadap semua rangkaian proses yang terjadi sel. Secara fungsional dapat dibuktikan bahwa, latihan fisik ketahanan memiliki sejumlah manfaat kesehatan, termasuk peningkatan metabolisme otot, fungsi



Introduction-1

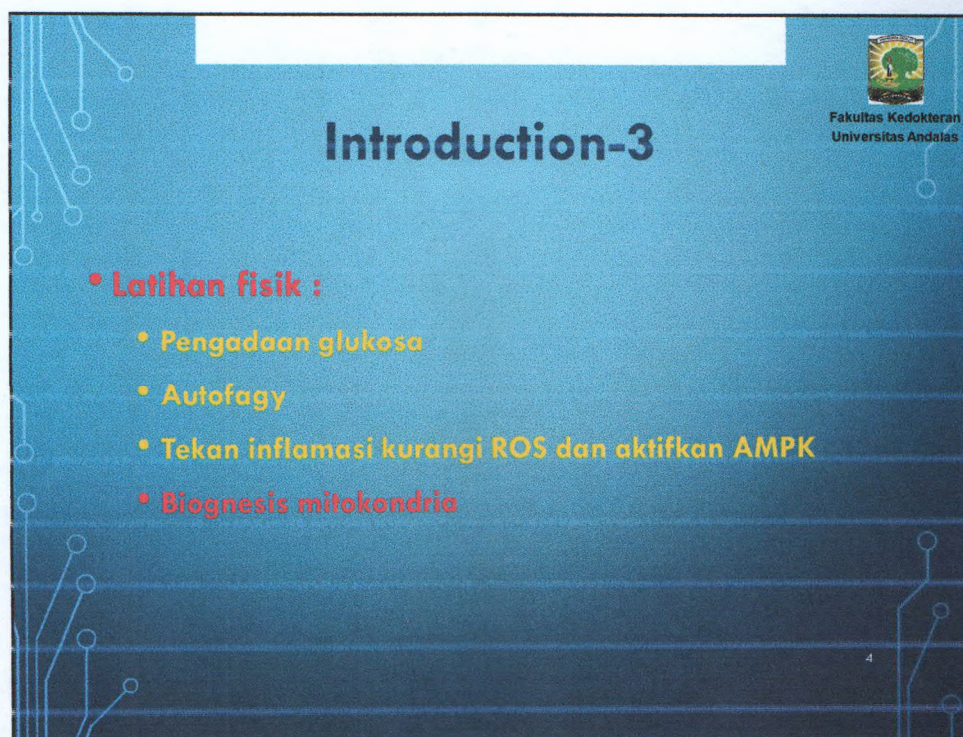
- Perkembangan teknologi
→ revolusi industri 4.0:
- S D M = Performa Prima →
Produktivitas baik



Introduction-2

- Performa baik identic dengan ketersediaan energi
- Mitokondria “dapur” sel atau jaringan
- Mitokondria optimal = energi terjamin

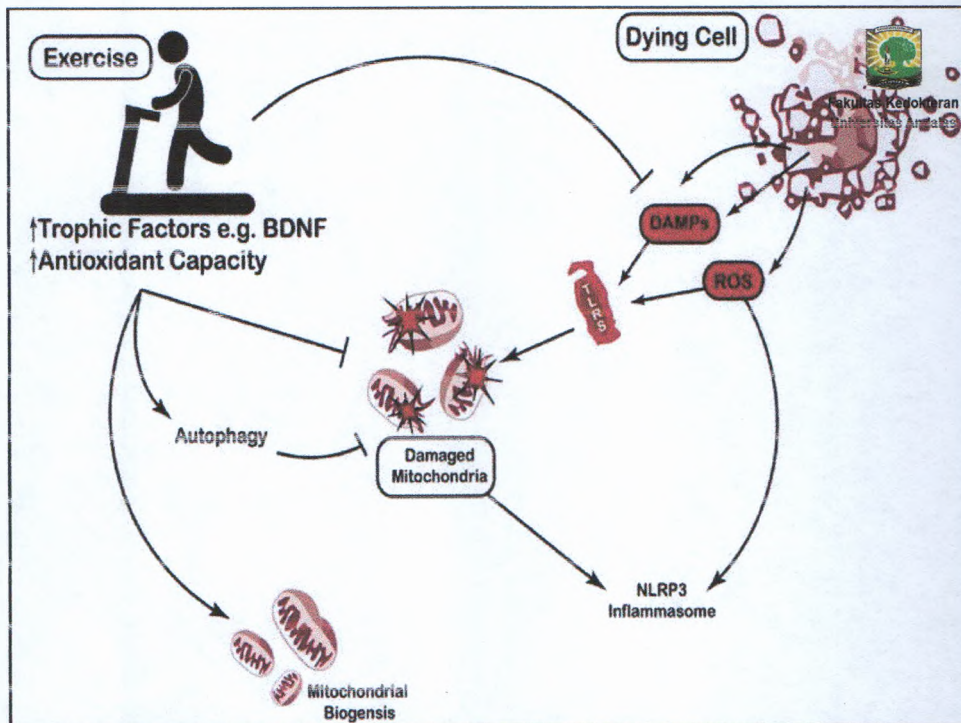
3



Introduction-3

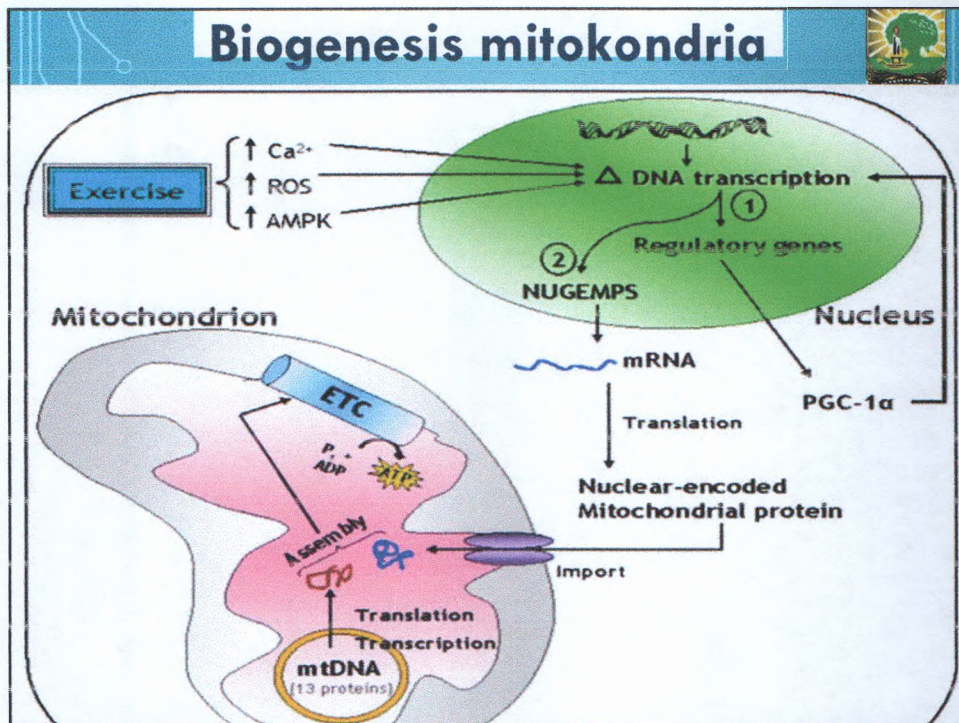
- **Latihan fisik :**
 - Pengadaan glukosa
 - Autofagy
 - Tekan inflamasi kurangi ROS dan aktifkan AMPK
 - Biogenesis mitokondria

4




Introduction-4

- Biogenesis mitokondria \leftrightarrow latihan fisik.
- Kaidah Latihan fisik \rightarrow Tekan disfungsi mitokondria
- Kaidah latihan fisik
 - Baik
 - Benar
 - Terukur
 - Teratur
 - Progresiv




BIOGENESIS ↔ AKTIFITAS FISIK

- Kalsium
- Spesies oksigen reaktif (ROS)
- AMP kinase



PENSINYALAN ION CA DAN LATIHAN FISIK



LATIHAN FISIK DAN SPESIES OKSIGEN REAKTIF

AKTIVASI AMPK DENGAN OLAHRAGA

11

LATIHAN FISIK

- BAIK
- BENAR
- TERUKUR
- TERATUR
- PROGRESIVE

12

BAIK

- JENIS

- Tidak semua jenis olahraga baik
- Pertimbangkan : tujuan, umur, kondisi fisik
- Jenis olahraga :
 - Tipe I : Intensitas dan durasi dapat diatur/dikendalikan
Contoh : Senam kebugaran
 - Tipe II : Intensitas dapat diatur dan durasi tidak dapat diatur
Contoh : Maraton
 - Tipe III : Intensitas tidak dapat diatur dan durasi dapat diatur
Contoh : Sepak bola
 - Tipe IV : Intensitas maupun durasi tidak bisa dikendalikan
Contoh : Tenis, bulu tangkis, dll



.....BAIK

- VARIASI

- Menghindari :
 - Kebosanan
 - Hindari rangsangan monoton sistem tubuh
- Variasikan :
 - Jenis olahraga
 - Waktu
 - Tempat



.....BAIK

- WAKTU
 - Kapan waktu optimal ? : Kapan saja
 - Berhubungan dengan :
 - Bioritme
 - Lingkungan:
 - Suhu
 - Kelembaban
 - Polusi udara

.....BAIK

- TEMPAT
 - Hindari kecelakaan
 - Lalu lintas
 - Tergelincir
 - Gigitan binatang
 - Sesuaikan tujuan

.....BAIK

- PERALATAN

- Melekat ke badan
 - Baju
 - Celana
 - Sepatu → Risiko cedera lutut paling tinggi
 - Bra bagi perempuan
 - Alat protektor
- Tidak melekat
 - Peralatan fitness
 - Peralatan pembantu olahraga, seperti. raket, stik golf, dll

.....BAIK

- PELAKSANAAN :

- PEMANASAN
 - Persiapan sistem tubuh dalam menerima stres
 - Gerakan dasar inti dengan intensitas rendah
 - Jangan gerakan menyentak
 - 5-10 menit
- GERAK INTI
 - Sesuai olahraga
 - 30-60 menit
- PENDINGINAN
 - Recovery
 - Secara aktif

BENAR

- GERAKAN

- Tingkat kesulitan gerakan
- Pembebanan tidak proporsional
- Sesuai kondisi fisik

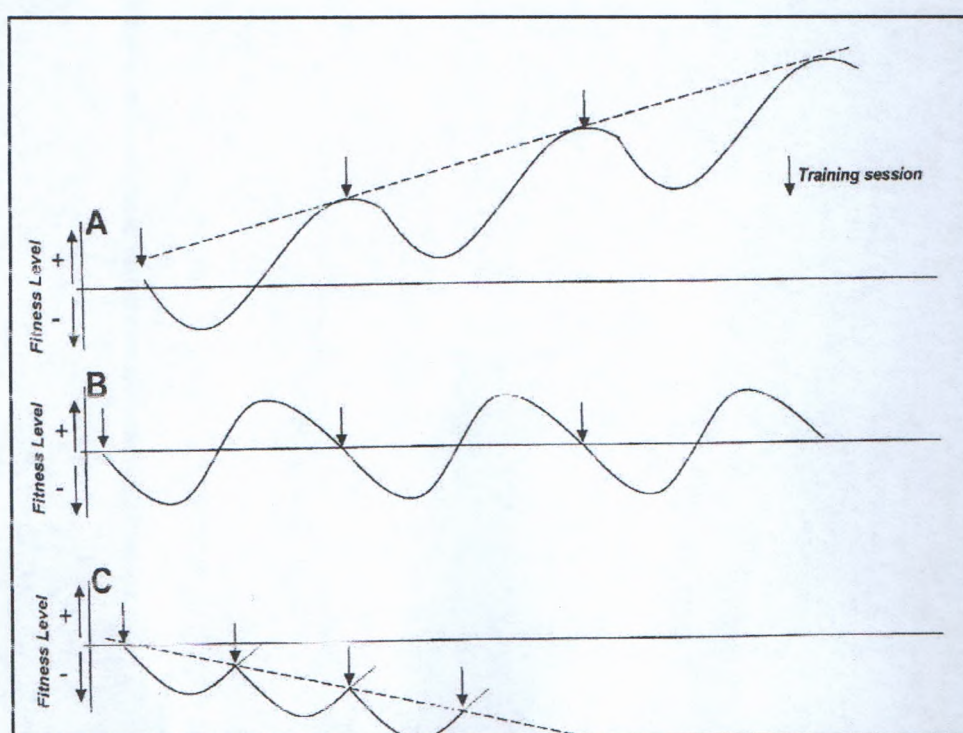
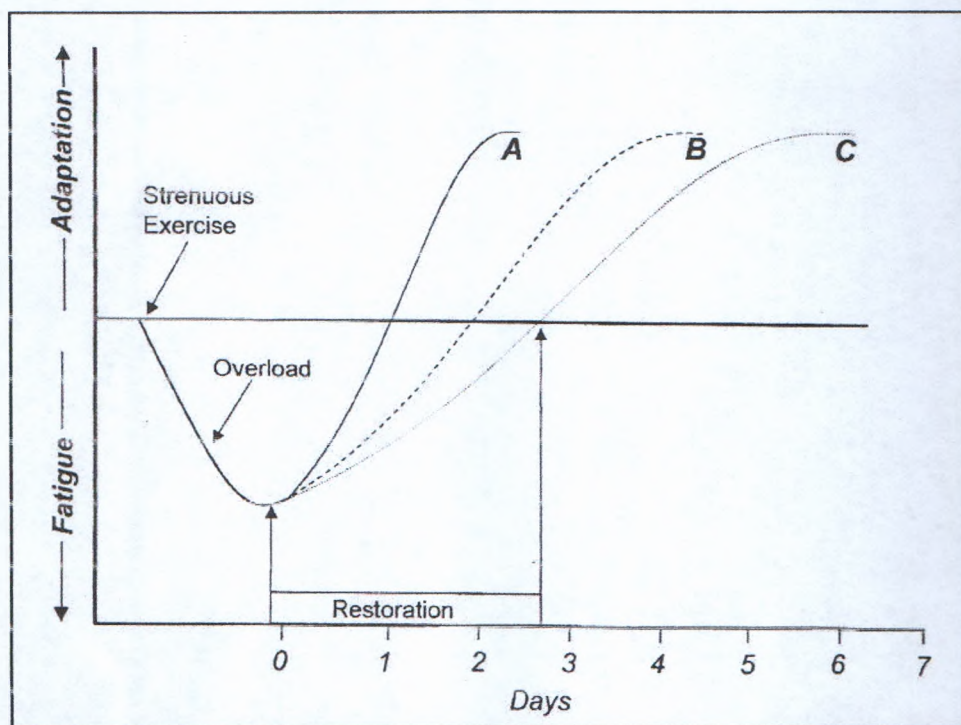
- DOSIS

- Intensitas : kedalaman latihan
- Volume/Beban : pengulangan dalam satuan waktu
- Densitas : mengacu kepada frekwensi

TERATUR

- REGULARITAS

- Teratur dalam konteks rentang recovery sistem tubuh setelah pemberian satu sesi latihan
- Peningkatan adaptasi tubuh akan lebih baik
- Frekwensi jarang tak bermanfaat
- Frekwensi sering menimbulkan penurunan kebugaran



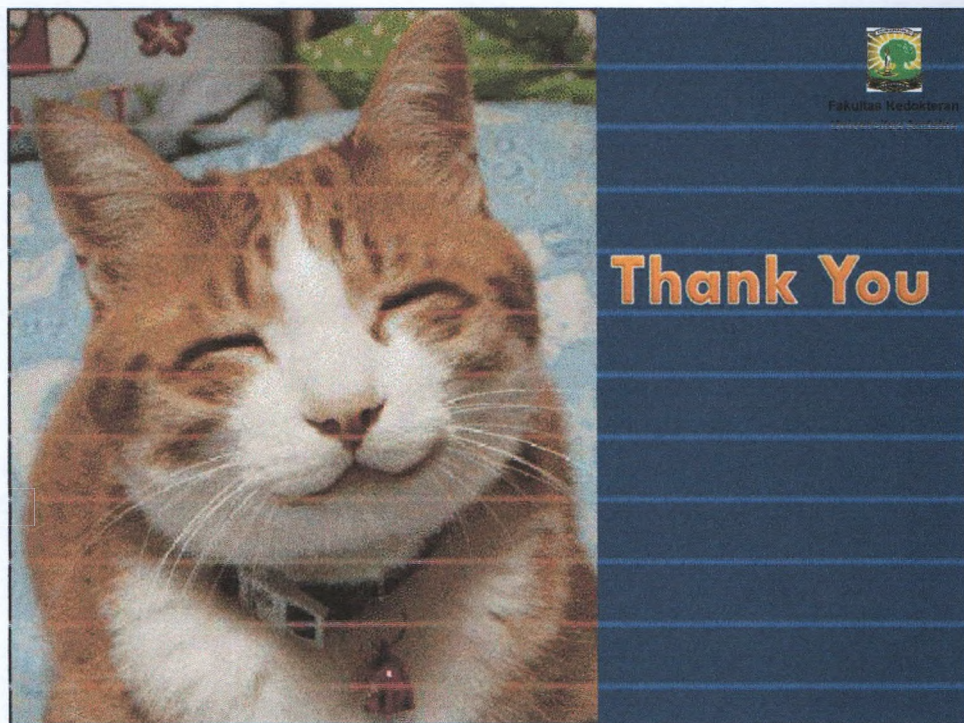
TERUKUR

- "Olahraga terukur" beda dengan ukuran olahraga
- Ukuran olahraga merujuk kepada besar intensitas/beban/volume olahraga yang dilakukan dalam satu satuan waktu, bisa per sesi, harian, mingguan.
- Indikator :
 - Nadi : Perhitungan ke nadi maksimal
 - Jarak : Jarak tempuh
 - Waktu : Waktu tempuh
- Indikator tersebut jadi bahan evaluasi

PROGRESIV

- Proses adaptasi tubuh → beban yang diberikan menjadi rutinitas dalam jangka waktu tertentu.
- Beban permulaan tidak lagi menimbulkan kelelahan.
- Peningkatan beban secara periodik
- Gradual atau jenjang periodik anak tangga

01/07/2021





**Kongres Nasional
Temilnas dan Pengabdian Masyarakat
Konsorsium Ilmu Biomedik Indonesia
Padang 2019**

Sertifikat

Diberikan kepada

Afriwardi

Atas partisipasinya sebagai

PEMBICARA

**Kongres Nasional dan Temilnas
Konsorsium Ilmu Biomedik Indonesia
Padang, 31 Oktober – 2 November 2019**

Akreditasi IDI: 1336/IDI-WIL-SB/SK/X/2019

Peserta: 4 SKP

Dekan

Dr. dr. Wirisma Arif Harahap, Sp.B(K)-Onk



Ketua Panitia

Prof. dr. Nur Indrawaty Lipoeto, MSc, PhD, Sp.GK