



PERPUSTAKAAN F.K.U.I.
7
QT 260
M9731
1994

UNIVERSITAS INDONESIA

LATIHAN AEROBIK DALAM KEHAMILAN

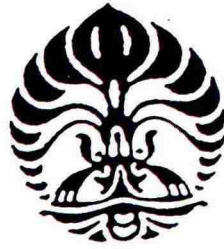
MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
U . I .

TETTY HUTABARAT

NP 3191201114

**PROGRAM STUDI ILMU REHABILITASI MEDIK
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA**

1994



UNIVERSITAS INDONESIA

LATIHAN AEROBIK DALAM KEHAMILAN

**Laporan ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk mencapai sebutan
SPESIALIS
ILMU REHABILITASI MEDIK**

TETTY HUTABARAT

NP. 3191201114

**PROGRAM STUDI ILMU REHABILITASI MEDIK
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA
1994**

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
U. I.

UNIVERSITAS INDONESIA

Penelitian ini telah disetujui oleh Program Pendidikan Dokter
Spesialis I
Ilmu Rehabilitasi Medik
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia,




Dr. H. Muki Reksoprodjo
NIP. 130 319 653

Staf Pengajar Program Pendidikan Dokter Spesialis I FKUI/RSCM
Program Studi Obstetri dan Ginekologi
Pembimbing

Dr. W. Indrasanto
NIP. 140 099 833

Staf Pengajar Program Pendidikan Dokter Spesialis I FKUI/RSCM
Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik
Pembimbing



Prof. Dr. H. Soelarto Reksoprodjo
NIP. 130 176 290

Program Pendidikan Dokter Spesialis I FKUI/RSCM
Ketua Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik FKUI
dan
Kepala Unit Rehabilitasi Medik
Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo

HALAMAN PENGESAHAN

Usulan Penelitian ini telah disetujui oleh Unit / Bagian Rehabilitasi Medik, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo.

Prof. Dr. H. Soelarto Reksoprodjo

N.I.P : 130 176 290

Kepala Bagian Unit Rehabilitasi
Medik FKUI / RSCM

Dr. Jan P. Everett

N.I.P : 140 149 555

Koordinator Penelitian dan Pengembangan Bagian / Unit Rehabilitasi Medik FKUI / RSCM

Prof. Dr. H. Soelarto Reksoprodjo

N.I.P : 130 176 290

Ketua Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik FKUI / RSCM

Dr. H. Muki Reksoprodjo

Bag. Kebidanan dan Penyakit
Kandung FKUI / RSCM
Pembimbing

Dr. W. Indrasanto

Pembimbing



No : 10 /PT02.FK.ETIK/1994

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
ETHICAL CLEARANCE

Panitia Tetap Penilai Etik Penelitian, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul:

The Committee of The Medical Research Ethics of the Faculty of Medicine, University of Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :

"LATIHAN AEROBIK PADA WANITA HAMIL".

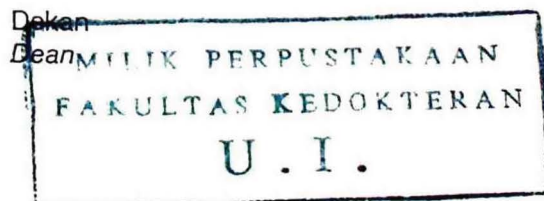
Nama peneliti utama : dr. Tetty Hutabarat
Name of the principal investigator

Nama institusi : UNIT REHABILITASI MEDIK / RSCM
Name of institution

dan telah menyetujui protokol tersebut di atas.
and approved the above mentioned proposal.

Jakarta, . 5. September. 1994...

Ketua
Chairman



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat serta karuniaNya lah saya dapat menyelesaikan penelitian ini yang merupakan salah satu persyaratan pendidikan.

Namun tanpa bantuan berbagai pihak penulisan ini tidak akan berhasil. Untuk itu pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya ditujukan kepada:

- Prof. Dr. H. Soelarto Reksoprodjo, Ketua Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik Program Pendidikan Dokter Spesialis I Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia juga sebagai Kepala Unit Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo atas kesempatan, bimbingan, petunjuk serta nasihat yang diberikan selama saya mengikuti pendidikan serta pada penulisan laporan penelitian ini.
- Dr. Sunarto Wironagoro, Direktur RS Budi Kemuliaan, Jalan Budi Kemuliaan, Jakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengadakan penelitian di Rumah Sakit Budi Kemuliaan.
- Dr. H. Muki Reksoprodjo, Staf Pengajar Bagian Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia / Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo, yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan nasihat selama pendidikan dan atas segala jerih payah serta kesabarannya selaku pembimbing penulisan laporan penelitian ini.
- Dr. W. Indrasanto, Staf Pengajar Program Pendidikan Dokter Spesialis I FKUI, Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik, yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan nasihat selama pendidikan dan atas segala jerih payah serta kesabarannya selaku pembimbing penulisan laporan penelitian ini.

- Dr. Angela BM Tulaar Ranti, Dr. Yan P. Everett, Dr. Suyawan, Dr. S.A. Nuhonni M. Jatim, Dr. Harry Hartoyo, Dr. Widjaja Laksmi, Dr. Murdjajati Angka W., Dr. Hulman Gultom, atas bimbingan dan nasihat selama mengikuti pendidikan.

- Dr. A.R. Nasution dan seluruh staf pengajar dari Sub Bagian Rematologi Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo; Dr. H. Muki Reksoprodjo, Ketua Program Studi Obstetri dan Ginekologi Program Pendidikan Dokter Spesialis I Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo; Prof. Dr. H. Nurbaiti Iskandar dan staf pengajar Bagian Telinga, Hidung dan Tenggorokan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo; Dr. P.T. Simatupang dari Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Subroto; Dr. Thayeb Salim dan Dr. A.M. Hutapea dari Rumah Sakit Fatmawati; Dr. Suprandjono dan seluruh staf dari Rumah Sakit Orthopaedi dan Prothesa Prof. Dr. Soeharso Solo; Dr. Handoyo dan Dr. Herman Sukarman dari Pusat Penelitian Rehabilitasi Bersumberdayakan Masyarakat di Solo; staf pengajar dari Rumah Sakit Kusta Sitanala dan Yayasan Pembinaan Anak Cacat di Jakarta serta seluruh staf Pengajar lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, atas segala pengetahuan yang telah diberikan dan bimbingan selama saya mengikuti pendidikan ini.

- Dr. Sabarinah B. Prasetyo MSc., Drg. Indang Trihadini, MKM yang telah membantu dalam laporan statistik penelitian ini.

- Teman-teman sejawat Peserta Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik PPDS FKUI/RSCM, atas kerja sama yang baik dan saling pengertian yang telah diberikan selama penulis mengikuti pendidikan.

- Segenap karyawan paramedik dan non medik di lingkungan Unit Rehabilitasi Medik RSCM atas kerjasama dan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan.

Dan sudah barang tentu rasa terima kasih kepada suami dan anak-anak saya yang dengan penuh pengertian dan pengorbanan mendampingi dan menjadi pendorong dalam menyelesaikan tugas-tugas yang menjadi kewajiban saya selama dalam pendidikan.

Juga kepada kedua orang tuaku yang selalu memanjatkan doanya kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta memberikan bantuan moril dan kasih sayangnya.

Penulis menyadari akan banyaknya kekurangan dalam penelitian ini, maka saran serta kritik sangat penulis harapkan.

Semoga semua kebaikan yang penulis terima akan mendapat pahala yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Kuasa.

Jakarta, November 1994.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang penelitian	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Tujuan penelitian	3
1.4. Manfaat penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
Perubahan fisiologi dan Anatomis dalam Kehamilan	5
Fisiologi Latihan Aerobik	5
Latihan dalam Kehamilan	9
Respon Janin terhadap Ibu yang latihan	10
BAB III. KERANGKA KONSEP	12
BAB IV. METODE PENELITIAN	13
Latihan Aerobik	14
Penilaian Kapasitas Aerobik	15
Alur penelitian	16
BAB V. HASIL PENELITIAN	17
BAB VI. PEMBAHASAN	20
Kapasitas Aerobik Ibu	20
Hasil persalinan	21
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	22
KEPUSTAKAAN	23

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
U. I.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Program latihan aerobik dan cabang olahraga lainnya belakangan ini banyak diminati kaum wanita sekalipun dalam masa kehamilannya. Bahkan beberapa laporan kasus menunjukkan peningkatan kebugaran dengan jogging selama masa kehamilan^[1].

Latihan pada dasarnya adalah stres fisik. Latihan dalam hal ini uji latih secara umum dapat bertujuan sebagai prediksi, prognosis dan beratnya penyakit, sebagai evaluasi pengobatan dan hasil operasi, penilaian kapasitas fungsional atau konsumsi oksigen maksimum (VO₂max) serta sebagai dasar pemberian latihan.^[2]

Kebugaran adalah istilah umum untuk menunjukkan fungsi kardiovaskuler dan respirasi. Kebugaran dapat ditingkatkan dengan cara latihan aerobik berupa jalan kaki, berlari, bersepeda, dan lain-lain dengan tujuan meningkatkan kemampuan jantung dan paru-paru, atau dengan kata lain meningkatkan kemampuan fisik seseorang. Pada dasarnya alat-alat tubuh dibuat untuk bekerja. Apabila dalam waktu lama penggunaannya sangat minimal, maka fungsi alat-alat tersebut akan turun. Dari semua tubuh, sistem peredaran darah dan pernafasan merupakan alat tubuh yang paling penting dalam hubungannya dengan penyediaan oksigen. Latihan intensif akan dapat meningkatkan kemampuan sistem peredaran darah dan pernafasan, sekaligus mempertinggi kemampuan fisik tubuh.^[3]

Pengaruh latihan aerobik dalam kehamilan telah diteliti beberapa penulis dalam dua dekade terakhir ini. Collings yang meneliti dua kelompok wanita hamil, yang diberi latihan dan tanpa diberi latihan, menemukan peningkatan kapasitas aerobik sebesar 18% pada kelompok

latihan dan penurunan 4 % pada yang tanpa latihan. Beberapa atlet Olimpik dan atlet terkenal lain prestasinya meningkat setelah melahirkan. Dikatakan usia gestasi yang paling efisien untuk latihan adalah masa kehamilan 24 - 35 minggu.^[1,4]

Wanita hamil memerlukan porsi latihan yang aman, efisien, dan dapat meningkatkan atau mempertahankan kekuatan (strength) dan ketahanan (endurance) baik otot dan sistem kardiovaskular. Secara khusus pemberian latihan akan membantu mengatasi berubahnya pusat gravitasi ke depan (anterior shift in center of gravity) pada wanita hamil. Pergeseran ini akan merubah biomekanik yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan (discomfort) dan keharusan mengurangi aktivitas fisik.^[4,5]

Pengaruh latihan pada wanita hamil pertama kali diteliti oleh Morris dkk pada tahun 1956. Dengan menggunakan Na^{24} yang di injeksikan ke uterus pada kehamilan trimester III, 'clearance time' menunjukkan penurunan aliran darah pada latihan yang akut.^[5]

Penelitian latihan pada wanita hamil ini mulai berkembang sekitar tahun 1970-an. Jarret dkk meneliti 67 pelari wanita yang meneruskan jogging selama kehamilan menemukan rendahnya komplikasi kehamilan terhadap ibu dan anak dan berpendapat bahwa jogging pada wanita sehat dengan kehamilan normal tidak membahayakan janin.^[6]

I.2. PERMASALAHAN

Proses melahirkan adalah suatu stres fisik maupun mental. Persiapan secara baik sistem kardiovaskuler dan fleksibilitas sistem muskuloskeletal, diharapkan akan memberikan hasil lebih baik. Telah diketahui berbagai latihan dalam kehamilan ternyata mempunyai efek yang positif. Dengan mempertahankan tingkat kebugaran diharapkan sistem kardiovaskuler makin baik.

I.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan umum :

1. Melihat efektivitas latihan aerobik dalam kehamilan
2. Melihat hubungan latihan aerobik dengan hasil kehamilan

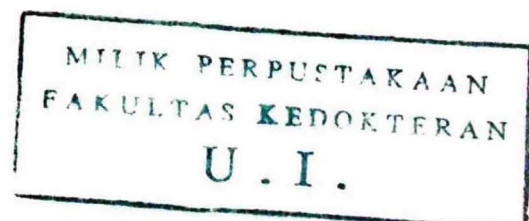
Tujuan khusus :

1. Mengetahui tingkat kebugaran dengan kapasitas aerobik pada wanita hamil
2. Mengetahui efek latihan aerobik pada kehamilan
3. Melihat hubungan latihan aerobik dengan hasil persalinan

I.4. MANFAAT PENELITIAN

Latihan aerobik diharapkan akan meningkatkan kapasitas aerobik pada wanita hamil sehingga persiapan persalinan akan menjadi lebih baik.

Diharapkan informasi ini akan berguna sebagai masukan bagi para klinisi, bahwa wanita hamil dapat diberi latihan aerobik yang dapat memberi hasil persalinan lebih baik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Untuk memahami pengaruh latihan pada kehamilan harus dimengerti fisiologi wanita hamil dan fisiologi latihan. Selama hamil kebutuhan oksigen maksimum waktu istirahat meningkat dengan bertambahnya umur kehamilan sampai 30% pada akhir kehamilan dibanding keadaan tidak hamil. Peningkatan kebutuhan oksigen ibu diakibatkan oleh massa jaringan bertambah, massa sel darah merah bertambah, volume darah meningkat, metabolisme basal meningkat dan kerja fungsi vital yang meningkat.^[7]

Pada suatu kehamilan tunggal, curah jantung meningkat 30-50% pada trimester pertama. Pada trimester ketiga meningkat sekitar 10% dalam posisi duduk dan lateral, sedang pada posisi berbaring sama dengan tidak hamil. Peningkatan ini semata-mata karena bertambahnya isi sekuncup jantung akibat hipervolemia pada wanita hamil. Denyut jantung meningkat sampai 15-20 kali permenit pada akhir kehamilan. Hipervolemia pada wanita hamil disebabkan oleh kebutuhan metabolisme janin pada masa akhir kehamilan, plasenta yang bersifat 'low-resistance shunt' dan efek hormonal dengan meningkatnya produksi estrogen. Cadangan jantung (cardiac reserve) berkurang pada wanita hamil (isi sekuncup x denyut jantung maksimal - denyut jantung pada istirahat).^[7,8]

Pada latihan, seseorang yang secara fisik bugar diharapkan suatu peningkatan isi sekuncup, penurunan denyut jantung istirahat, peningkatan ambilan oksigen, peningkatan selisih oksigen arterivena, dan peningkatan cadangan jantung.^[8,9]

Kulpa dkk menilai pemberian porsi latihan wanita hamil adalah berdasarkan pada ambilan oksigen maksimum pada uji latih dengan treadmill dan penentuan 75 % dari target denyut jantung. Pembatasan

ini diberikan berdasarkan aliran darah uterus, oksigenasi ibu dan beban suhu janin akibat peningkatan pada ibu.^[8]

Collings dkk menemukan peningkatan kapasitas aerobik wanita hamil sebesar 18% yang diberi latihan aerobik, dan penurunan 4 % pada yang tidak diberi latihan. Pada program latihan yang diberikan secara individual, selama 7-19 minggu dengan frekwensi 3 kali seminggu dengan intensitas 65-70% MVO₂.^[10]

Seitchik dkk berpendapat bahwa wanita hamil paling efisien melakukan latihan pada umur kehamilan 24 sampai 35 minggu.^[11]

Clapp dkk meneliti 131 pelari dan pesenam aerobik dengan kehamilan normal yang melanjutkan program aerobik secara teratur selama kehamilan ternyata memberi hasil 'pregnancy outcome' yang menguntungkan.^[5]

Hall dkk meneliti pengaruh program aerobik dan penguatan otot terhadap hasil persalinan dan pengalaman subjektif ibu. Dari 845 subjek yang terdiri dari 393 kontrol, 82 latihan ringan, 309 latihan sedang dan 61 latihan berat, didapat hasil yang lebih baik pada subjek yang dilatih. Mereka menunjukkan masa rawatan rendah, insidens operasi sesar rendah, nilai Apgar lebih baik; dengan respon subjektif yang baik. Latihan terdiri dari pemanasan dengan treadmill atau sepeda statis, dan latihan individual dengan beban pada lengan, kaki, perut dan punggung.^[4]

Pemberian program latihan aerobik wanita hamil pada dasarnya seperti program aerobik lainnya meliputi program pemanasan, latihan inti, serta pendinginan. Latihan berupa jogging, sepeda statis, treadmill, berenang dll. Dengan memperhatikan faktor-faktor yang dapat membahayakan ibu dan janin sesuai dengan kapasitas fisik ibu tersebut, maka dapat ddiberikan program latihan aerobik. Supervisi dokter spesialis obstetri dan ginekologi maupun spesialis rehabilitasi medik sangat diperlukan dalam mengevaluasi kehamilan maupun efek latihannya.

PERUBAHAN FISIOLOGI DAN ANATOMI DALAM KEHAMILAN:

Pada umumnya terdapat kenaikan berat badan sekitar 25% dari berat semula. Kenaikan ini perlu untuk menjaga nutrisi dari janin tersebut. Kenaikan berat badan adalah akibat bertambahnya berat janin, plasenta, cairan amnion, uterus dan payudara, darah dan cairan tubuh, otot dan lemak.

Disamping kenaikan berat badan dalam kehamilan terdapat perubahan organ sistem reproduksi, sistem saluran kemih, sistem pernafasan, sistem kardiovaskuler, dan sistem muskuloskeletal.

Pada sistem kardiovaskuler, terdapat peningkatan volume darah 30-50% (1,5 - 2 l) selama kehamilan dan kembali menjadi normal 6 - 8 minggu setelah melahirkan. Terjadi peningkatan plasma darah yang akan menyebabkan suatu 'anemi fisiologis'. Juga terdapat perubahan tekanan pembuluh darah balik pada ekstremitas bawah, peningkatan ukuran jantung, dan elevasi jantung pada gerakan diafragma. Sering terdapat gangguan ritme jantung, dan denyut jantung meningkat 10 - 20 x/menit pada akhir kehamilan dan kembali ke normal 6 minggu setelah melahirkan. Terdapat kenaikan cardiac output sebanyak 30 - 60 % dalam kehamilan, terutama pada posisi berbaring miring ke kiri. Tekanan darah menurun pada awal kehamilan dan meningkat bertahap pada pertengahan kehamilan dan kembali ke normal 6 minggu post partum. Walaupun terdapat kenaikan pada cardiac output namun tekanan darah menurun akibat distensibilitas vena.^(3,7)

FISIOLOGI LATIHAN AEROBIK⁽¹²⁾

Dengan latihan aerobik akan terjadi beberapa perubahan pada alat tubuh sebagai berikut :

1. Perubahan biokimia/perubahan lokal pada jaringan
2. Perubahan sistem kardiorespirasi/perubahan sistemik
3. Perubahan hormonal

Perubahan biokimia (lokal)

- a. Perubahan konsentrasi mioglobin
 Mioglobin seperti juga hemoglobin merupakan 'oxygen binding pigment' yang berfungsi untuk membantu difusi O_2 dari membran sel ke mitokondria dimana O_2 dipakai untuk aktivitas. Dengan latihan akan terjadi kenaikan konsentrasi mioglobin otot.
- b. Peningkatan oksidasi karbohidrat
 Latihan akan meningkatkan kapasitas otot-otot skeletal dengan adanya O_2 untuk memecah glikogen menjadi $CO_2 + H_2O + ATP$. Dengan kata lain kapasitas otot untuk menimbulkan energi akan meningkat.
- c. Peningkatan oksidasi lemak
 Hal ini disebabkan oleh kenaikan timbunan trigliserida intramuskuler, kenaikan pelepasan asam lemak bebas dari jaringan adiposa, kenaikan aktivitas enzim yang terlibat dalam aktifitas, transport dan pemecahan asam lemak bebas.

Perubahan sistem kardiorespirasi

Perubahan sistemik kardiorespirasi setelah program latihan terjadi pada sistem transport oksigen, yang melibatkan sistem respirasi, sirkulasi darah dan metabolisme jaringan. Ketiga sistem tersebut bekerja sama dengan tujuan memberi oksigen kepada otot yang bekerja.

Perubahan-perubahan pada sistem kardiorespirasi berupa perubahan ukuran jantung, perubahan denyut nadi, peningkatan isi sekuncup, peningkatan volume darah dan hemoglobin, peningkatan ' VO_2Max ' dan perubahan pada pernafasan.

Perubahan hormonal

Latihan akan menyebabkan tingkat hormon dalam darah akan meningkat atau menurun. Walau secara fisiologis efek tersebut belum diketahui, namun respon terhadap latihan jelas bermakna. Dengan

latihan akan terjadi peningkatan hormon katekolamin, penurunan hormon insulin dan sebagainya.

Kebugaran adalah suatu istilah umum yang menunjukkan fungsi kardiovaskuler dengan cadangan energi yang tinggi untuk tetap tampil sehat. Namun pengertian ini berbeda untuk kondisi yang berbeda, pada atlet, bukan atlet, umur pertengahan, dan usia lanjut. Kebugaran ini dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu umur, jenis kelamin, hereditas, inaktivitas, penyakit. Ukuran kebugaran yang dipakai adalah kapasitas aerobik atau lebih populer dengan istilah $VO_2\text{max}$, yang didapat dari uji latihan. Kebugaran dapat ditingkatkan dengan suatu latihan aerobik, dengan intensitas, lama, dan frekwensi yang telah diprogram.^[11]

Latihan aerobik adalah latihan yang melibatkan kelompok otot besar secara dinamik, repetitive, ritmik dan submaksimal dalam jangka waktu tertentu tanpa menimbulkan kelelahan pada sistem transport oksigen.

Latihan aerobik diberikan berdasarkan intensitas, frekuensi dan lama aktivitas latihan. Intensitas latihan merupakan faktor terpenting untuk peningkatan kapasitas aerobik. Beratnya latihan dapat didasarkan pada target denyut jantung. Penentuan target nadi berdasarkan denyut jantung maksimal yang dapat diperoleh dengan cara :

- a. rumus $220 - \text{umur}$
- b. uji latihan dengan jentera lari (treadmill) atau sepeda yang diberikan beban dimana dengan penambahan beban tidak lagi terjadi kenaikan denyut jantung.

Target nadi untuk program latihan tergantung kepada tujuan latihan, misalnya untuk kesehatan jasmani atau peningkatan prestasi. Umumnya para ahli menganjurkan latihan untuk kesegaran jasmani dengan intensitas 60-90% denyut jantung maksimal.

Frekuensi latihan biasanya diberikan 3-5 kali seminggu. Hill mendapatkan bahwa tidak ada perbedaan kenaikan kapasitas aerobik

setelah 5 minggu latihan baik yang berlatih 5 kali seminggu ataupun 3 kali seminggu, kalau energi yang dikeluarkan secara keseluruhannya sama.

Lama latihan biasanya disarankan 20-60 menit setiap kali. Durnin mendapatkan kenaikan kapasitas aerobik setelah 10 hari dengan berjalan 20 km perhari yang dilaksanakan pagi dan sore hari, dengan denyut jantung rata-rata 120-130 permenit.

The American College of Sport Medicine menyarankan minimal 15 menit per kali latihan.

LATIHAN DALAM KEHAMILAN^[14]

Latihan dalam kehamilan merupakan hal yang perlu diperhatikan dengan beberapa alasan.

Hamil adalah proses biologi yang normal namun kompleks yang dapat mempengaruhi fungsi pengaturan ibu. Hamil, nifas dan laktasi melibatkan adaptasi struktur dinamik dan fungsional yang terjadi untuk jangka waktu tertentu yaitu sekitar 12 bulan sesuai dengan perkembangan anak. Latihan fisik juga merupakan proses yang kompleks yang mungkin akan meningkatkan, menurunkan, ataupun tidak berpengaruh terhadap perubahan fisiologi kehamilan tergantung variabel spesifik tertentu.

Tidak seperti dalam keadaan penyakit tertentu atau proses lainnya seperti perkembangan atau menua, dalam kehamilan haruslah mempertimbangkan kesehatan janin dan ibu selama latihan. Akibat peningkatan kebutuhan ibu pada waktu latihan, antara ibu dan janin terjadi kompetisi seperti aliran darah, availabilitas substrat bahan bakar, dan perubahan panas merupakan dasar anjuran lama bahwa wanita hamil harus istirahat. Namun, banyak penelitian menemukan latihan pada wanita sehat dengan kehamilan normal dapat memberikan manfaat. Secara teoretis, metabolisme ibu dan cadangan

kardiopulmoner dapat dipertahankan dengan pemberian latihan, sedang inaktivasi kronis dapat menurunkan cadangan tersebut.

Latihan yang aman dan efektif selama hamil tergantung hubungan kualitas dan kuantitas latihan serta jumlah cadangan fisiologi ibu-janin. Dengan perkataan lain, jika latihan tidak memadai, manfaat perubahan adaptive tidak terjadi.

Wolfe menyatakan bahwa dalam batas dosis latihan yang normal, cadangan fisiologis ibu-janin dapat meningkatkan cadangan kardiopulmoner dan metabolik ibu, namun dengan latihan yang berlebihan dapat membahayakan janin. Hal ini dapat digambarkan sebagai berikut:

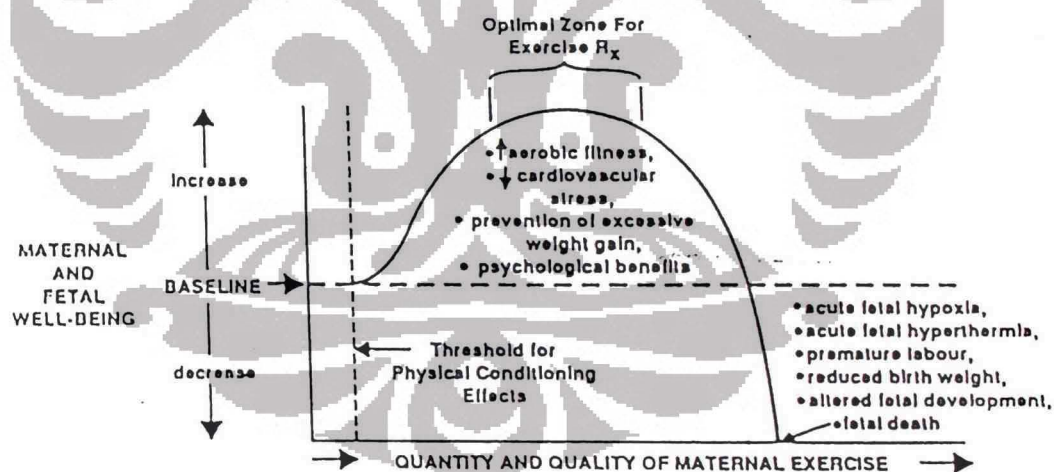


Fig. 21-1. Hypothetical dose-response relationship for exercise during pregnancy.^{64,67,111} Exercise performed within the normal range of maternal-fetal physiological reserve will increase maternal metabolic and cardiopulmonary reserve. Conversely, excessive physical activity may jeopardize fetal well-being. (From Wolfe et al.¹²⁵)

RESPON JANIN TERHADAP IBU YANG LATIHAN

Hal yang terpenting bagi keamanan janin pada waktu latihan berhubungan dengan aliran darah uteroplasental dan pemberian oksigen, peningkatan temperatur dan metabolisme glukosa janin. Hal ini terutama diperhatikan pada latihan akut.

Data penelitian laboratorium terhadap binatang dijumpai kadar absolut aliran darah uteroplasenta menurun selama latihan ibu dan besarnya penurunan ini tergantung dari intensitas dan durasi latihan ibu. Namun terdapat mekanisme yang mengkompensasi penurunan ini antara lain hemokonsentrasi darah ibu selama latihan, redistribusi aliran uteroplasenta dalam memenuhi kotiledon dan peningkatan perbedaan oksigen arteriovena uteroplasenta. Gejala awal hipoksia sedang pada janin biasanya bradikardia yang merupakan respon refleks sementara oleh kemoreseptor arteri janin untuk mengurangi kebutuhan oksigen janin, yang berlangsung sementara pada wanita hamil sehat dan normal. Seterusnya ibu dan janin akan mengkompensasi penurunan aliran uteroplasenta selama latihan.

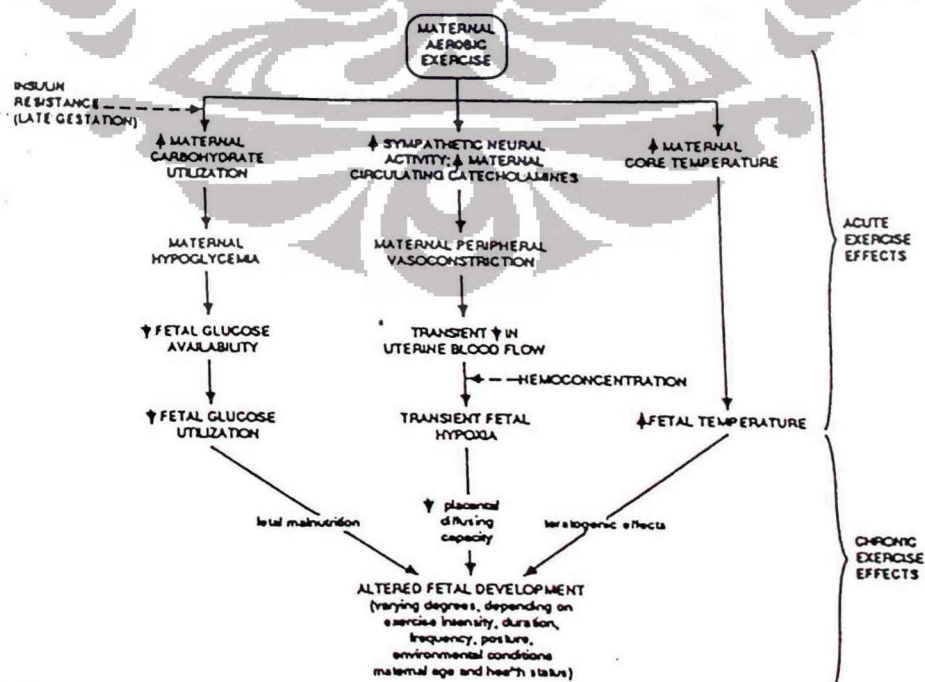
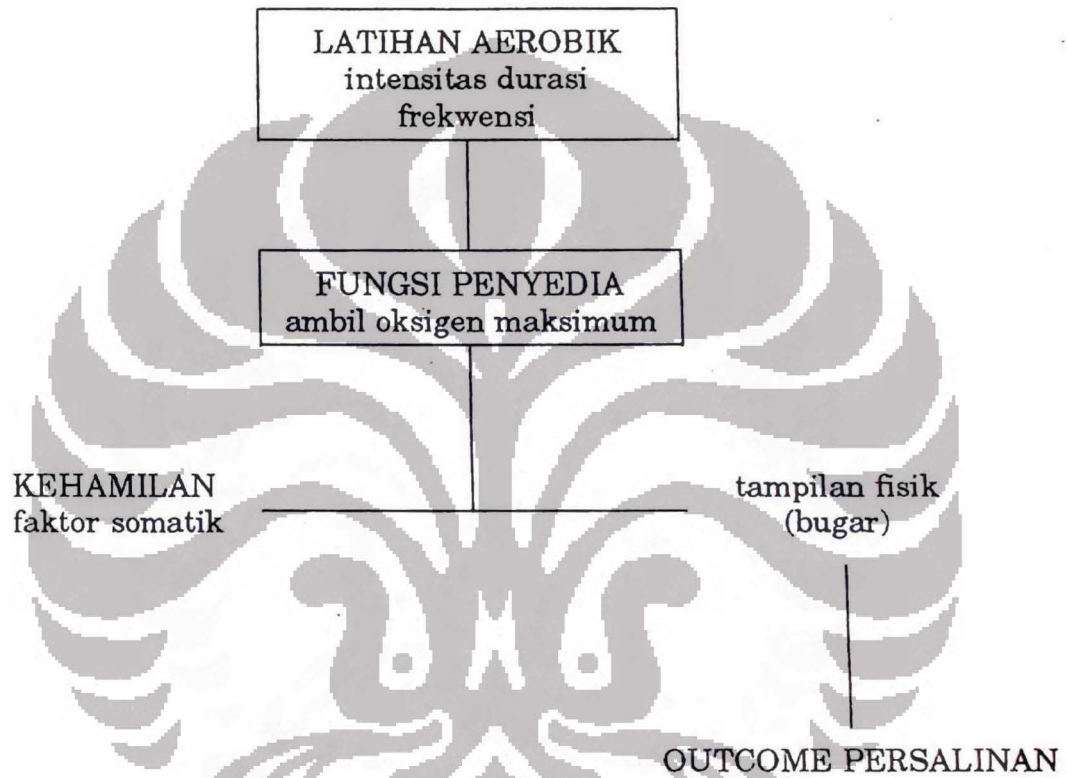


Fig. 21-2. Postulated ill effects of strenuous maternal exercise on fetal glucose availability, oxygen delivery, and heat dissipation. Chronic exercise that exceeds maternal-fetal physiologic reserve may alter fetal development. (From Wolfe et al.¹²¹)

BAB III KERANGKA KONSEP



MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
U . I .

BAB IV

METODE PENELITIAN

1. JENIS PENELITIAN : Uji Klinis
2. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN
Tempat Penelitian : Rumah Sakit Budi Kemuliaan
Jl. Budi Kemuliaan No. 25 Jakarta 10110.
Waktu Penelitian : Agustus - Oktober 1994
3. BAHAN PENELITIAN DAN CARA KERJA
Bahan penelitian terdiri dari 60 orang wanita hamil sehat yang datang ke poliklinik RS Budi Kemuliaan pada periode Agustus 1994, dengan kriteria penerimaan sebagai berikut:
 - 3.1. Primipara dengan umur kehamilan 28 sampai dengan 30 minggu
 - 3.2. Umur ibu antara 21 sampai dengan 30 tahun untuk menghindari faktor distosia servikalis karena faktor umur
 - 3.3. Tinggi badan diatas 149 cm
 - 3.4. Luas panggul sedang yang diukur secara klinis
 - 3.5. Keadaan umum baik, kadar hemoglobin diatas 10 gr % (Sahli) dan gizi baik
 - 3.6. Tidak mempunyai masalah medis seperti penyakit ginjal, jantung, hati dan darah
 - 3.7. Tidak terdapat Pre Eklamsi
 - 3.8. Kehamilan tunggal dengan presentasi kepala

Setelah diberikan penjelasan mengenai program latihan aerobik pada wanita hamil dalam rangka pemberian informed consent, dilakukan pemeriksaan selanjutnya.

Pemeriksaan selanjutnya berupa pemeriksaan fisik, EKG, dan pengukuran kapasitas aerobik dengan uji latihan sepeda.

Tahap pelaksanaan uji latihan

Setelah tekanan darah, nadi istirahat dicatat, subjek diberi petunjuk dan contoh cara melakukan uji latihan. Setelah mengerti, uji latihan akan dimulai. Subjek duduk di atas sadel sepeda dengan menyesuaikan tinggi sepeda dengan cara bila duduk di atas sadel, tungkai diluruskan maka telapak tumit tepat menginjak pedal pada posisi terbawah. Setelah nadi istirahat diukur kembali (bila nadi lebih dari 100/menit, ditunggu dahulu agar nadi tersebut turun lagi, biasanya karena tegang), subjek menggenjot pedal dengan irama 50 x permenit sesuai dengan irama 'metronome' tanpa beban selama 1-2 menit sebagai pemanasan. Kemudian beban diberikan sebesar 1 Kp atau lebih tergantung kondisi tubuh orang tersebut. Pada saat beban diberikan, 'stopwatch' mulai dijalankan. Setiap satu menit, beban diperiksa ketepatannya. Diperhatikan irama kaki subjek. Lama ujicoba berlangsung 6 menit. Nadi tiap menit dicatat. Yang disebut nadi kerja adalah nilai rata-rata nadi menit ke 5 dan ke 6. Setelah 6 menit uji latihan dihentikan, subjek menggenjot pedal perlahan-lahan (tidak boleh berhenti) dengan santai kemudian berhenti setelah kira-kira 1 menit.

Uji latihan dihentikan bila subjek merasa pusing, sakit dada, sangat sesak nafas.

Denut jantung janin diperiksa dengan alat Fetal Echo Sounder model ES-107S, produksi Hayashi Denko Co,Ltd. DJJ diperiksa sebelum latihan dan setelah latihan. Latihan dihentikan bila terdapat DJJ <100 atau >160 kali permenit.

Latihan Aerobik

Subjek dimasukkan kedalam program latihan aerobik atas keinginan sendiri. Latihan aerobik diberikan secara individual, dengan frekwensi 3 kali seminggu, intensitas mencapai target heart rate dan durasi selama 30 menit

yang terdiri dari pemanasan, latihan inti, dan pendinginan. Beban diberikan mulai 60-70% nadi maksimal dan ditingkatkan sesuai kondisi subjek.

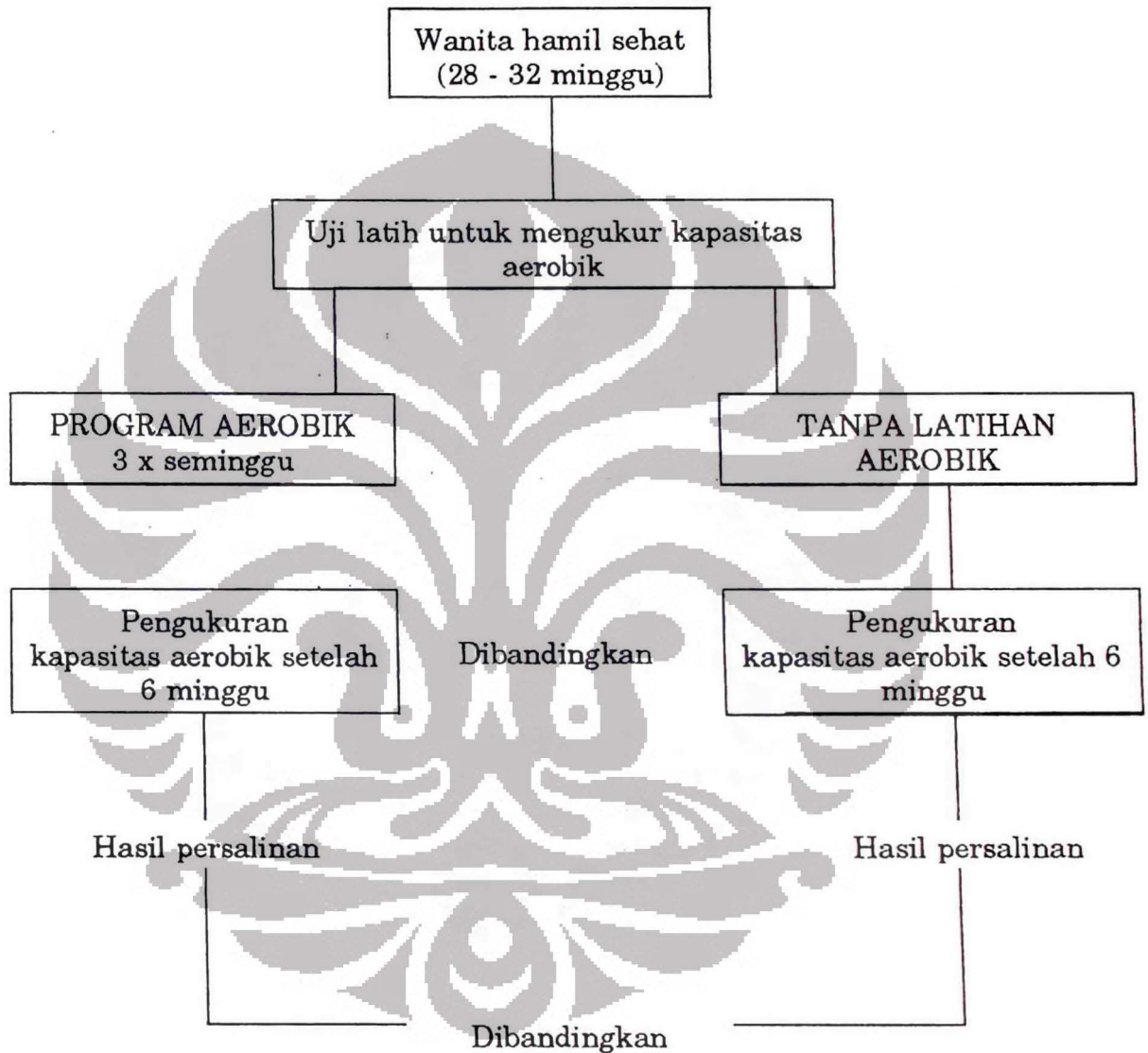
Penilaian Kapasitas Aerobik

Penilaian Kapasitas Aerobik berdasarkan uji latih submaksimal $X \times 3$ mal yang dilakukan pada minggu I dan ke VI dengan memakai tabel Astrand (lamp) dan kemudian dikoreksi dengan pengaruh faktor umur (lamp). Nilai terakhir kemudian dibagi dengan berat badan dan didapat nilai kapasitas aerobik dalam satuan mililiter/kilogram berat badan/menit. Dan akan dicocokkan dengan tabel evaluasi kapasitas aerobik dengan penilaian kategori sangat baik, baik, cukup, kurang dan rendah.

Penilaian Hasil Persalinan meliputi:

1. Cara persalinan
2. Umur kehamilan
3. Lama Kala I
4. Lama Kala II
5. Berat badan bayi lahir
6. Nilai Apgar bayi menit ke 1 dan ke 5
7. Jumlah perdarahan (Kala III dan IV)

ALUR PENELITIAN



PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

Data diolah dengan Personal Computer

Analisis Statistik yang digunakan :

1. Statistik deskriptif
2. Perhitungan kemaknaan dengan student t test

BAB V

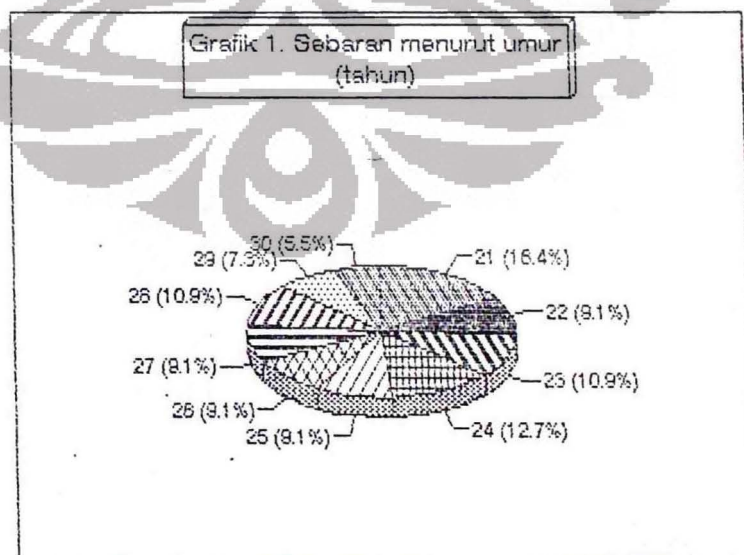
HASIL PENELITIAN

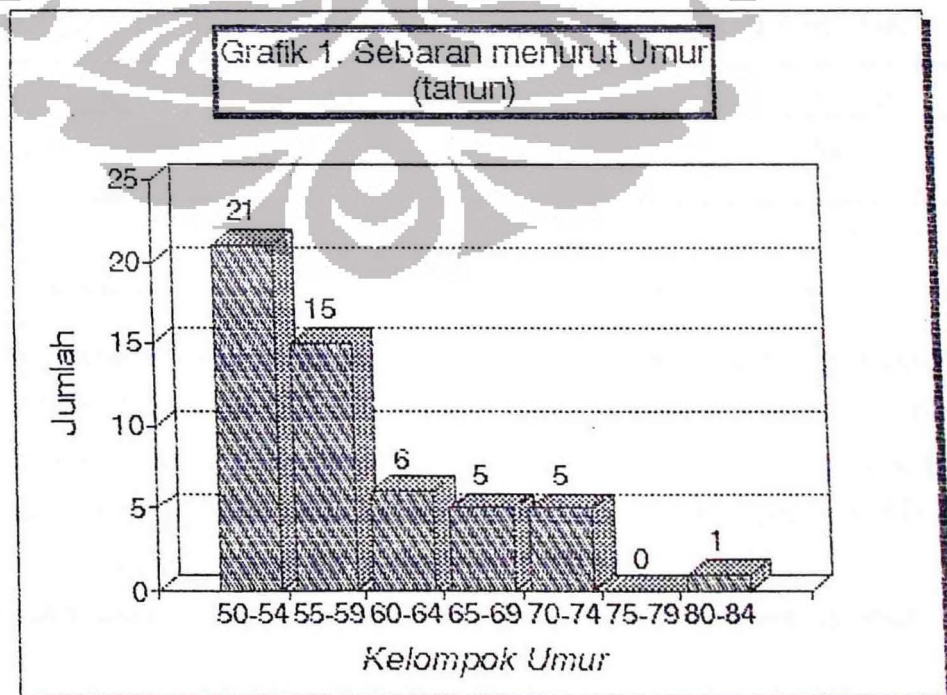
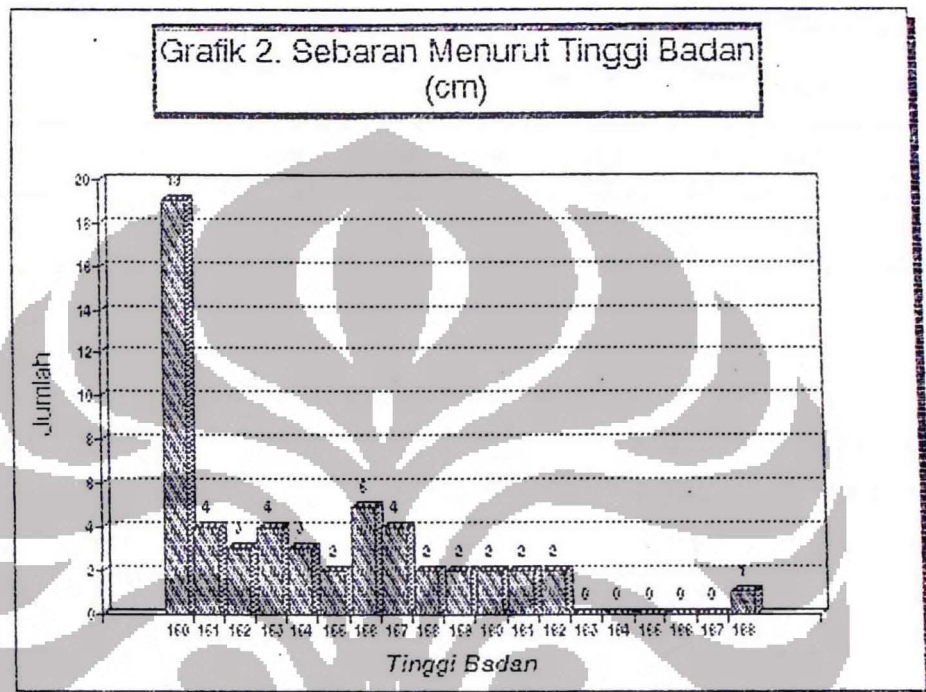
Jumlah ibu hamil yang memenuhi kriteria penerimaan pada pemeriksaan awal sebanyak 60 orang. Setelah dilakukan pemeriksaan fisik, EKG dan pemeriksaan kapasitas aerobik ternyata 5 orang diantaranya mengundurkan diri karena tidak datang untuk latihan berikutnya.

Dari ke 55 subjek yang masuk dalam penelitian, sebanyak 23 orang menyatakan bersedia mengikuti program latihan aerobik dan dimasukkan ke dalam kelompok latihan dan 32 orang selebihnya sebagai kontrol.

Umur rata-rata kedua kelompok adalah 24 tahun (2,8) dan tinggi rata-rata adalah 154 cm (SD 4,4), sedang berat badan rata-rata 57,5 kg (SD 8,6).

Sebaran kasus penelitian ($n = 55$) menurut umur, berat badan dan tinggi badan dapat dilihat dari diagram tsb dibawah ini.





1. KARAKTERISTIK FISIK KEDUA KELOMPOK

KELOMPOK	JUMLAH	UMUR	TB	BB	ISTIRAHAT			
					TEK. DARAH		NADI	DJJ
					sist	diast		
LATIHAN	23	* 25 # 2,4	154 3,8	55 7,7	111,3 6,9	77,8 8,5	82,7 3	121,3 3,3
KONTROL	32	24,9 3,1	153,9 4,8	57,2 8,9	112,5 5,6	77,5 8,7	81,8 2,4	121,5 2,7

* = mean

= SD

Dari tabel diatas terlihat gambaran fisik kedua kelompok. Pada kelompok latihan didapat tekanan darah sistolik rata-rata 111,3 mmHg dan diastolik 77,8 mmHg dengan nadi istirahat rata-rata 82,7 kali permenit. Denyut jantung janin rata-rata adalah 121,3 kali permenit.

Sedang pada kontrol didapat tekanan darah sistolik rata-rata 112,5 dan diastolik 77,5 ddengan nadi istirahat 81,8. Denyut jantung janin didapat 121,5 kali permenit.

2. PERBANDINGAN KAPASITAS AEROBIK KEDUA KELOMPOK

KELOMPOK	JUMLAH	AWAL	AKHIR
LATIHAN	23	35 5,1	38,6 7,2
KONTROL	32	32 4,4	32 5

Dari tabel 2 terlihat kapasitas aerobik awal pada kelompok latihan rata-rata 35 ml/kg/menit (SD 5,1) sedang pada kelompok kontrol 32 ml/kg/menit (SD 4,4). Sedang pada pemeriksaan akhir yaitu enam minggu setelah pemeriksaan awal terlihat pada kelompok latihan 38,6 ml/kg/menit (SD 7,2), dan pada kelompok kontrol 32 ml/kg/menit (SD 5).

Pemeriksaan awal kapasitas aerobik uji t kelompok latihan dan

kontrol didapat $p = 0,03$.

Pemeriksaan akhir kapasitas aerobik uji t kelompok latihan dan kontrol didapat $p = 0,01$.

Pemeriksaan awal dan akhir kapasitas aerobik, uji t kelompok latihan terdapat perbedaan bermakna dengan $p = 0,029 (< 0,05)$ sedang pada kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan bermakna $p = 0,98$

3. PERBANDINGAN HASIL PERSALINAN KEDUA KELOMPOK

KELOMPOK	JUMLAH	UMUR KHMLN	LAMA		BBL	NILAI APGAR		JMLH PERDRHN	
			Kala I (jam)	Kala II (jam)		1 mnt	5 mnt	KL III	KL IV
LATIHAN	14	39,5 0,2	7,1	8,8	3132,1	8,5	9	135,7	57,8
			2,4	3,8	388,7	0,5	0	81,8	18,7
KONTROL	16	39,8 0,3	8,2	8,8	3282,5	9	9	140,8	88,8
			2,7	7,1	229,8	0	0	58,3	24,3

Dari hasil persalinan, uji t pada kelompok latihan dan kontrol didapat :

- $p = 0,90$ untuk umur kehamilan
- $p = 0,33$ untuk lama kala I
- $p = 0,93$ untuk lama kala II
- $p = 0,26$ untuk berat badan lahir bayi
- p untuk Apgar 1 menit dan 5 menit tidak dapat dinilai karena tidak dijumpai nilai variasi.
- $p = 0,85$ untuk jumlah perdarahan kala III
- $p = 0,28$ untuk jumlah perdarahan kala IV

BAB VI

PEMBAHASAN

KAPASITAS AEROBIK IBU

Pada pemeriksaan awal terlihat kapasitas aerobik pada kelompok latihan rata-rata 35 ml/kg/menit. Jika digolongkan dalam kategori berdasarkan kelompok umur maka kelompok ini termasuk dalam kategori rata-rata. Hasil ini berbeda pada penelitian Collings yang mendapat rata-rata nilai kapasitas aerobik wanita hamil trimester 2-3 berkisar 28-30 ml/kg/menit. Nilai ini lebih rendah dimungkinkan oleh karena pembagi dalam hal ini berat badan rata-rata yang lebih rendah daripada subjek penelitian oleh Collings yakni 64,4 kg. Setelah dilakukan latihan selama lebih kurang 6 minggu maka terlihat peningkatan kapasitas aerobik kelompok latihan menjadi 38,6 ml/kg/ menit. Atau dengan perkataan lain terdapat peningkatan sebesar 10,2 %. Collings dkk yang memberikan porsi latihan yang hampir serupa mendapatkan peningkatan sebesar 14%. Peningkatan kapasitas aerobik pada kelompok latihan ini berbeda secara bermakna dengan nilai $p < 0,05$.

Pada kelompok kontrol kapasitas aerobik pada pemeriksaan awal adalah 32 ml/kg/menit. Nilai kapasitas aerobik ini dikategorikan kurang berdasarkan umur. Setelah enam minggu dievaluasi kembali tidak terdapat peningkatan pada kapasitas aerobik. Dengan meningkatnya berat badan seharusnya terdapat penurunan kapasitas aerobik. Namun pada kelompok kontrol ini tidak didapat. Mungkin ini disebabkan karena kebiasaan jalan pagi pada hampir seluruh subjek minimal 3 kali seminggu.

HASIL PERSALINAN

Dari tabel 3 terdapat hasil persalinan antara lain umur kehamilan, berat badan lahir, nilai apgar bayi menit pertama dan ke lima serta jumlah

perdarahan pada kedua kelompok terlihat perbedaan. Namun setelah uji t tidak terdapat perbedaan secara bermakna pada kedua kelompok. Hal ini mungkin karena jumlah sampel yang kurang untuk dianalisa statistik. Dari 23 orang kelompok latihan yang tercatat melahirkan di RS Budi Kemuliaan hanya 14 orang sedang dari 32 kontrol yang tercatat hanya 16 orang. Ini mungkin terjadi karena sewaktu pengolahan data beberapa subjek penelitian belum menunjukkan tanda-tanda persalinan. Atau oleh karena sesuatu hal terpaksa melahirkan di luar Rumah sakit Budi Kemuliaan. Dibandingkan dengan hasil penelitian Collings, yang mendapat umur kehamilan pada kelompok latihan rata-rata 39 minggu, dengan nilai Apgar rata-rata 8 pada menit pertama dan 9 pada menit ke lima, juga tidak menemukan perbedaan yang bermakna dibanding kelompok kontrol. Pada kelompok kontrol ini ia mendapat umur kehamilan 39 minggu dengan nilai Apgar 7 pada menit pertama dan 8 pada menit kelima.

Dilihat dari lama kala I antara kelompok latihan dan kontrol tidak terdapat perbedaan yang bermakna $p = 0,33 (> 0,05)$. Namun secara klinis terdapat perbedaan.

Collings⁽¹⁾ juga tidak menemukan hubungan yang bermakna antara dua kelompok (latihan dan kontrol).

Dari lama kala II antara kelompok latihan dan kontrol tidak terdapat perbedaan yang bermakna $p = 0,93 (> 0,05)$.

Jumlah perdarahan kala III dan IV pada kelompok latihan rata-rata 173,1 ml sedang pada kelompok kontrol rata-rata 196,6. Secara statistik nilai ini tidak didapatkan perbedaan yang bermakna $p = 0,119 (p > 0,05)$. Namun secara klinis didapat perbedaan jumlah perdarahan.

Latihan pada wanita hamil dapat berupa latihan fleksibilitas muskuloskeletal, latihan aerobik serta latihan penguatan untuk otot-otot tertentu. Latihan fleksibilitas muskuloskeletal, latihan penguatan otot serta edukasi mengenai proses kehamilan dan persalinan kadang merupakan suatu paket yang kita kenal dengan senam hamil.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN :

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Nilai kapasitas aerobik peserta penelitian pada kelompok latihan adalah rata-rata dan pada kelompok kontrol kurang.
2. Setelah dilakukan program latihan aerobik selama 6 minggu terdapat peningkatan kapasitas aerobik sekitar 10% pada kelompok latihan. Sedang pada kelompok kontrol tidak dijumpai peningkatan kapasitas aerobik
3. Latihan aerobik pada wanita hamil dengan preskripsi yang benar dapat meningkatkan kapasitas aerobik dan tidak membahayakan janin.
4. Hasil persalinan pada kelompok latihan dan kelompok kontrol secara statistik tidak berbeda bermakna namun secara klinis dijumpai perbedaan.

SARAN :

1. Latihan aerobik dapat diberikan sebagai salah satu bagian dari latihan pada wanita hamil, dengan mengikuti prosedur yang benar.
2. Melakukan penelitian lanjutan yang lebih luas dengan jumlah sampel yang lebih banyak

KEPUSTAKAAN

1. Collings CA, Curet LB, Mullin JP, Maternal and fetal responses to a maternal aerobic exercise program, *Am J Obstet Gynecol* 145 : 702, 1983
2. Mc Kirnan AD. Froelicher VF in *General Principles of Exercise Testing in Exercise Testing and Exercise Prescription for Special Cases, Theoretical Basis and Clinical Application* By James S Skinner, 2nd ed, Lea Febiger, 1993,3
3. Konkler CJ, *Principles of Exercise for the Obstetric Patient dalam Therapeutic Exercise*, editor JV Basmajian & SL Wolf, 6th ed, William Wilkins, Baltimore, 1993, 547-576
4. Hall DC, Kaufmann DA, Effects of aerobic and strength conditioning on pregnancy outcomes, *Am J Obstet Gynecol*, November 1987, 157(5) : 1199-1203
5. Clapp III JF, The course of labour after endurance exercise during pregnancy, *Am J Obstet Gynecol*, December 1990, 163(6) : 1799-1805
6. Jarrett II JC, Spellacy WN, Jogging during pregnancy : An improved outcome ?, *Obstet Gynecol* 61 : 705, 1983
7. Sarwono, Ilmu Kebidanan, Balai Pustaka
8. Kulpa PJ, White BM, Visscher R, Aerobic exercise in pregnancy, *Am J Obstet Gynecol* 1987, 156: 1395-403
9. Diblee L, Graham TE, A Longitudinal study of changes in aerobic fitness, body composition, and energy intake in primigravid patients, *Am J Obstet Gynecol* 147 : 908, 1983
10. Artal R, Rutherford S, Romem Y, Fetal Heart Rate responses to maternal exercise, *Am J Obstet Gynecol* 1986; 155:729-33.
11. Seitchik , J, Body composition and energy expenditure during rest and work in pregnancy, *Am J Obstet Gynecol* 97:701,1967
12. Fox EL, *Sport Physiology*, 2nd ed, Saunders Coll. Publ.,Tokyo, 1984, 9-25, 202-225

13. Burnett CN, Principles of aerobic exercise dalam Therapeutic Exercise : Foundations and Techniques editor Carolyn Kisner & Lynn Allen Colby, 4th ed, 1986, FA Davis Co, Philadelphia, 589-615
14. Wolfe LA, Pregnancy, in Exercise Testing and Exercise Prescription for Special cases, Theoretical Basis and Application by James S. Skinner, 2nd ed., Lea & Febiger, 1993, 363-385
15. Lotgering FK, Pregnancy in Women and Exercise: Physiology and Sport Medicine edited by Mona M Shanghold, Gabe Mirkin, FA Davis Co, 1988, 145-155
16. Artal R, Platt LD, Sperling M, Exercise in pregnancy: Maternal cardiovascular and metabolis responses in normal pregnancy, Am J Obstet. Gynecol. 140:123,1981
17. Artal R, Masaki DI, Khodiguan N, Exercise prescription in pregnancy : Weight-bearing versus non-weight-bearing exercise, Am J Obstet Gynecol 1989;161:1464-9

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
U. I.

Lampiran 1.

No. Kartu :

Nomor penelitian:

IDENTITAS :

Nama :	Nama suami :
Umur :	Umur :
Pekerjaan :	Pekerjaan :
Pendidikan :	Pendidikan :
Alamat :	

ANAMNESIS :

- Umur kehamilan :	Tanggal :
- Keluhan :	HT
- Kebiasaan olahraga :	TTP
Jenis olahraga :	
Frekwensi olahraga/minggu :	
Lama tiap latihan :	
Keluhan saat/setelah olahraga :	

PEMERIKSAAN FISIK :

TD :	mmHg	BB :	Kg
N :	x/menit	TB :	cm
Cor :		Abdomen :	
Pulmo :		Muskuloskeletal :	

EKG :**LABORATORIUM :**

Darah : Hb	Urine : pH
Leukosit	BJ
LED	Leuko
Diff	Ery
Ht	
Trombosit	

TEST VO₂ max (Monark)

beban Kp

Waktu	Tensi	Nadi ibu	DJJ	Keluhan
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
09				
11				
13				
15				

Hasil VO₂ max :

No	TB	UMUR	REST					TEST					VO2 max	REST					TEST					VO2 max	BEL	AS1	AS2	KLII	KLIV	MGG
			BB	TDS	TDD	N	DJU	TDS	TDD	N	DJU	BB		TDS	TDD	N	DJU	TDS	TDD	N	DJU									
1	158	22	84.5	120	90	80	132	140	90	130	140	32.5	87.0	120	90	80	132	140	90	124	140	35.8	3100	8	9	100	50	38		
2	150	22	48.5	110	70	84	128	130	90	132	140	41.2	52.0	110	70	84	128	130	70	128	140	42.3								
3	152	22	43.5	110	80	88	120	130	80	135	140	43.6	47.0	110	80	88	120	130	80	130	140	44.6								
4	158	22	55.5	110	80	92	120	130	80	135	140	34.5	58.0	110	80	92	120	120	80	132	140	34.4	2900	9	9	150	50	40		
5	164	23	58.0	120	90	84	120	140	90	135	140	32.7	81.0	120	90	84	120	140	90	128	140	36.0	2800	9	9	400		41		
6	158	28	50.5	110	80	84	120	130	80	138	140	33.6	54.0	110	80	84	120	130	80	128	140	38.8	3000	8	9	100	50	38		
7	164	28	57.5	120	80	80	120	150	80	138	140	29.5	60.0	120	80	80	120	150	80	130	140	33.3	3100	9	9	200	50	40		
8	164	28	57.5	120	80	80	120	150	80	138	140	29.5	60.0	120	80	80	120	150	80	130	140	33.3	3100	9	9	200	50	40		
9	151	25	48.0	110	70	84	120	140	80	135	140	41.3	49.0	110	70	84	120	140	80	128	140	44.8	2800	8	9	100	50	40		
10	162	27	47.0	120	90	84	120	130	90	135	140	40.4	50.0	120	90	84	120	130	90	130	140	42.0	3300	9	9	100	100	39		
11	160	26	63.0	110	80	84	120	130	80	134	140	31.7	66.0	110	80	84	120	130	80	128	140	33.3	3250	8	9	100	50	40		
12	165	23	59.0	120	80	80	120	140	90	134	140	33.8	82.0	120	80	80	120	130	80	128	140	35.4								
13	150	27	44.5	100	70	84	120	140	80	138	140	40.4	47.0	100	70	84	120	140	80	130	140	44.6	2800	8	9	100	50	38		
14	150	29	60.0	110	80	84	120	130	80	135	140	30.0	63.0	110	80	84	120	130	80	130	140	31.7								
15	152	23	43.5	110	80	84	120	130	80	135	140	43.6	47.0	110	80	84	120	130	80	130	140	44.6								
16	157	21	49.5	110	70	80	120	130	80	138	148	36.3	54.5	110	70	80	120	130	70	128	148	40.3	3250	9	9	100	50	41		
17	151	28	53.5	110	70	80	120	130	80	138	146	31.7	55.0	110	70	80	120	130	80	130	146	36.3	3650	9	9	100	50	40		
18	151	28	53.5	110	70	80	120	130	80	138	146	31.7	55.0	110	70	80	120	130	80	130	146	36.3	3650	9	9	100	100	40		
19	153	24	74.0	120	90	80	128	140	90	140	148	24.3	76.0	120	90	80	128	140	90	130	148	27.6	4050	8	9	100	100	40		
20	161	28	55.0	100	60	80	120	130	70	138	140	30.9	58.0	100	60	80	120	130	70	130	140	34.4	3000	8	9	100	50	39		
21	150	24	53.5	110	70	80	120	130	80	135	140	35.5	58.0	110	70	80	120	130	70	130	140	36.2	3050	9	9	150	50	40		
22	161	25	62.0	110	80	80	120	130	80	134	140	32.2	65.0	110	80	80	120	130	80	128	140	33.8								
23	153	25	61.0	120	90	80	120	140	90	134	140	32.7	64.0	120	90	80	120	140	90	128	140	34.3								
24	160	27	50.5	100	70	84	120	130	80	138	140	35.6	59.0	100	70	84	120	130	70	132	140	37.7								
25	153	25	60.0	110	70	84	124	130	80	134	148	33.3	64.0	110	70	84	124	130	80	128	148	35.3								

14	150	21	80.5	110	80	80	120	130	80	190	160	45.8	81.5	110	80	84	120	130	80	120	130	80	84	124	130	80	113.8	140	95.1	3450	9	0	120	100	39				
15	155	21	85.0	120	80	84	120	130	80	198	136	50.1	85.5	110	70	84	124	130	80	113.8	140	95.1	3450	9	0	120	100	39											
19	160	24	90.5	110	70	84	124	130	80	198	140	55.6	84.8	110	70	84	124	130	80	113.8	140	95.1	3450	9	0	120	100	39											
20	160	25	91.5	110	70	84	126	130	80	198	140	54.5	84.5	110	70	84	126	130	80	113.8	140	95.1	3450	9	0	120	100	41											
21	162	30	71.0	120	90	78	120	140	90	188	140	25.3	73.0	120	90	74	120	140	90	138	140	95.1	3450	9	0	150	100	41											
22	150	29	58.5	120	90	84	120	130	80	188	132	30.1	59.8	120	90	84	120	130	80	138	132	28.8	3910	9	0	120	50	40											
23	150	28	55.5	120	90	84	120	140	100	196	138	32.4	58.8	120	90	84	120	140	80	138	140	91.0	3400	9	0	200	50	38											
25	154	28	85.0	110	80	80	120	140	80	196	140	28.1	82.8	110	80	84	120	140	80	138	140	95.0	3400	9	0	150	50	38											
27	154	28	57.0	110	70	80	120	120	70	188	140	31.5	53.5	110	70	80	120	120	70	134	140	90.2	3100	9	0	100	50	39											
28	153	21	84.0	110	70	84	128	130	80	188	140	30.3	82.0	110	70	84	128	130	80	134	140	91.5	3000	9	0	100	50	41											
29	150	22	55.0	120	90	80	120	130	80	196	148	34.5	57.8	120	90	80	120	130	80	138	148	91.5	3000	9	0	100	50	41											
30	151	27	70.0	120	80	84	120	140	90	141	144	25.7	73.8	120	80	84	120	140	80	140	144	94.6	2410																
31	152	26	72.5	110	80	84	120	130	80	140	140	24.8	75.8	110	80	84	120	130	80	140	140	94.6	2310																
32	151	21	73.0	120	90	84	124	140	90	140	148	24.6	75.5	120	90	84	124	140	80	138	140	92.0	3550																
33	150	24	50.0	110	80	84	120	130	80	138	140	35.0	55.8	110	80	84	120	130	80	138	140	92.0	3570																
34	156	24	85.0	120	90	80	128	130	80	188	148	27.8	70.8	120	90	80	128	130	80	138	144	92.7	3070																
35	158	29	58.0	110	70	88	120	140	80	196	144	33.9	58.0	110	70	88	120	140	80	138	144	94.8	3000																
36	150	21	48.0	110	70	80	120	130	80	196	140	39.5	51.5	110	70	80	120	130	80	138	140	94.8	3000																
37	150	21	49.0	110	70	80	120	130	70	188	140	36.7	52.0	110	70	80	120	130	70	138	140	94.6	3000																
38	150	21	57.5	110	70	84	120	140	80	196	138	30.0	60.8	110	70	84	120	140	80	138	136	91.6	3116																
39	153	24	83.0	110	70	80	120	130	70	182	140	24.1	86.8	110	70	80	120	130	70	128	140	92.7	3000																
40	152	30	58.0	110	70	84	120	120	70	196	140	31.0	61.0	110	70	84	120	120	70	130	140	92.7	3000																
41	153	29	67.0	120	90	84	120	140	80	182	140	28.3	63.5	120	90	84	120	140	80	128	140	91.6	3000																
42	157	30	41.5	120	90	80	124	140	90	188	144	40.8	45.8	120	90	80	124	140	90	132	144	42.2	2900																
43	150	27	55.0	110	70	80	120	130	80	188	140	31.8	59.0	110	70	80	120	130	70	132	140	93.8	3000																
45	154	23	52.5	110	70	84	124	130	80	188	144	34.2	54.8	110	70	84	124	130	70	132	144	95.7	3000																
48	148	21	52.0	120	70	80	120	130	70	188	140	34.6	55.8	120	70	80	120	130	70	128	140	40.0	3100																
48	148	24	58.0	120	70	80	124	130	80	194	140	34.4	61.8	120	70	80	124	130	70	130	140	40.0	3100																
51	149	26	58.0	110	70	84	128	130	80	196	140	32.7	61.8	110	70	84	128	130	70	130	140	40.0	3200																
53	157	29	85.0	110	70	80	124	130	80	180	148	30.7	80.8	110	70	80	124	130	70	124	148	93.8	3000																
54	149	25	55.0	110	70	80	120	120	70	188	140	32.7	59.5	110	70	80	120	120	70	124	140	94.1	3000																
55	150	23	61.5	110	70	80	120	120	70	194	140	32.5	64.8	110	70	80	120	120	70	124	140	92.8	3000																

Menentukan kapasitas maksimal aerob ($VO_2 \text{ max}$) dari denyut jantung rata-rata yang tercapai pada ergometer sepeda.

Denyut Jantung rata-rata	PRIA					Denyut Jantung rata-rata	WANITA				
	$VO_2 \text{ max}$ liter/menit						$VO_2 \text{ max}$ liter/menit				
	50 w 300 kpm/ min	100 w 600 kpm/ min	150 w 900 kpm/ min	200 w 1200 kpm/ min	250 w 1500 kpm/ min		50 w 300 kpm/ min	75 w 450 kpm/ min	100 w 600 kpm/ min	125 w 750 kpm/ min	150 w 900 kpm/ min
120	2.2	3.5	4.8			120	2.6	3.4	4.1	4.8	
121	2.2	3.4	4.7			121	2.5	3.3	4.0	4.8	
122	2.2	3.4	4.6			122	2.5	3.2	3.9	4.7	
123	2.1	3.4	4.6			123	2.4	3.1	3.9	4.6	
124	2.1	3.3	4.5	6.0		124	2.4	3.1	3.8	4.5	
125	2.0	3.2	4.4	5.9		125	2.3	3.0	3.7	4.4	
126	2.0	3.2	4.4	5.8		126	2.3	3.0	3.6	4.3	
127	2.0	3.1	4.3	5.7		127	2.2	2.9	3.5	4.2	
128	2.0	3.1	4.2	5.6		128	2.2	2.8	3.5	4.2	4.8
129	1.9	3.0	4.2	5.6		129	2.2	2.8	3.4	4.1	4.8
130	1.9	3.0	4.1	5.5		130	2.1	2.7	3.4	4.0	4.7
131	1.9	2.9	4.0	5.4		131	2.1	2.7	3.4	4.0	4.6
132	1.8	2.9	4.0	5.3		132	2.0	2.7	3.3	3.9	4.5
133	1.8	2.8	3.9	5.3		133	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4
134	1.8	2.8	3.9	5.2		134	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4
135	1.7	2.8	3.8	5.1		135	2.0	2.6	3.1	3.7	4.3
136	1.7	2.7	3.8	5.0		136	1.9	2.5	3.1	3.6	4.2
137	1.7	2.7	3.7	5.0		137	1.9	2.5	3.0	3.6	4.2
138	1.6	2.7	3.7	4.9		138	1.8	2.4	3.0	3.5	4.1
139	1.6	2.6	3.6	4.8		139	1.8	2.4	2.9	3.5	4.0
140	1.6	2.6	3.6	4.8	6.0	140	1.8	2.4	2.8	3.4	4.0
141		2.6	3.5	4.7	5.9	141	1.8	2.3	2.8	3.4	3.9
142		2.5	3.5	4.6	5.8	142	1.7	2.3	2.8	3.3	3.9
143		2.5	3.4	4.6	5.7	143	1.7	2.2	2.7	3.3	3.8
144		2.5	3.4	4.5	5.7	144	1.7	2.2	2.7	3.2	3.8
145		2.4	3.4	4.5	5.6	145	1.6	2.2	2.7	3.2	3.7
146		2.4	3.3	4.4	5.6	146	1.6	2.2	2.6	3.2	3.7
147		2.4	3.3	4.4	5.5	147	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
148		2.4	3.2	4.3	5.4	148	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
149		2.3	3.2	4.3	5.4	149		2.1	2.6	3.0	3.5
150		2.3	3.2	4.2	5.3	150		2.0	2.5	3.0	3.5
151		2.3	3.1	4.2	5.2	151		2.0	2.5	3.0	3.4
152		2.3	3.1	4.1	5.2	152		2.0	2.5	2.9	3.4
153		2.2	3.0	4.1	5.1	153		2.0	2.4	2.9	3.3
154		2.2	3.0	4.0	5.1	154		2.0	2.4	2.8	3.3
155		2.2	3.0	4.0	5.0	155		1.9	2.4	2.8	3.2
156		2.2	2.9	4.0	5.0	156		1.9	2.3	2.8	3.2
157		2.1	2.9	3.9	4.9	157		1.9	2.3	2.7	3.2
158		2.1	2.9	3.9	4.9	158		1.8	2.3	2.7	3.1
159		2.1	2.8	3.8	4.8	159		1.8	2.2	2.7	3.1
160		2.1	2.8	3.8	4.8	160		1.8	2.2	2.6	3.0
161		2.0	2.8	3.7	4.7	161		1.8	2.2	2.6	3.0
162		2.0	2.8	3.7	4.6	162		1.8	2.2	2.6	3.0
163		2.0	2.8	3.7	4.6	163		1.7	2.2	2.6	2.9
164		2.0	2.7	3.6	4.5	164		1.7	2.1	2.5	2.9
165		2.0	2.7	3.6	4.5	165		1.7	2.1	2.5	2.9
166		1.9	2.7	3.6	4.5	166		1.7	2.1	2.5	2.8
167		1.9	2.6	3.5	4.4	167		1.6	2.1	2.4	2.8
168		1.9	2.6	3.5	4.4	168		1.6	2.0	2.4	2.8
169		1.9	2.6	3.5	4.3	169		1.6	2.0	2.4	2.8
170		1.8	2.6	3.4	4.3	170		1.6	2.0	2.4	2.7

P.O. Astrand, and K. Rodahl, *Textbook of Work Physiology* (New York: McGraw-Hill, Inc., 1970).
Used with permission of McGraw Hill Co.

FAKTOR KOREKSI MENURUT UMUR

Koreksi dari kemampuan penampungan O₂ maximum menurut umur

Umur	Faktor	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
15	1.10	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2
16	1.08	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1
17	1.06	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1
18	1.04	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
19	1.02	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
20	1.00	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
21	1.00	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
22	1.00	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
23	1.00	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
24	1.00	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
25	1.00	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
26	0.99	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
27	0.98	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
28	0.97	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
29	0.96	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
30	0.95	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
31	0.94	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
32	0.93	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
33	0.91	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6
34	0.89	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
35	0.87	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5
36	0.87	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5
37	0.86	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5
38	0.85	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5
39	0.84	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
40	0.83	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4
41	0.82	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
42	0.81	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
43	0.80	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3
44	0.79	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3
45	0.78	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
46	0.78	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
47	0.77	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
48	0.77	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2
49	0.76	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2
50	0.75	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2
51	0.74	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
52	0.73	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1
53	0.72	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1
54	0.71	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1
55	0.71	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1
56	0.70	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
57	0.69	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0
58	0.69	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0
59	0.69	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0
60	0.68	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0
61	0.67	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0
62	0.67	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9
63	0.66	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9
64	0.66	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9
65	0.65	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9
66	0.65	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9
67	0.64	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9
68	0.64	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9
69	0.63	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9

FAKTOR KOREKSI MENURUT UMUR

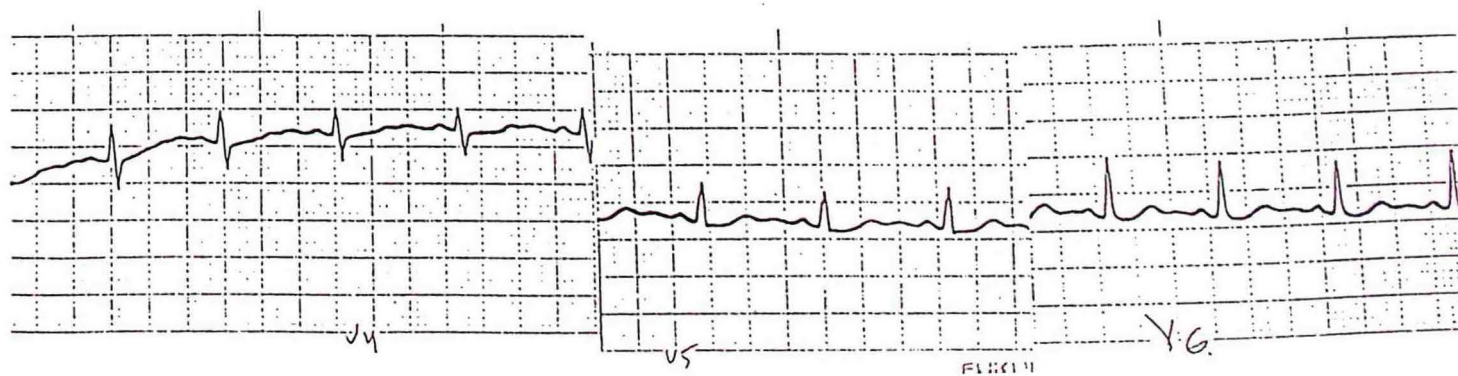
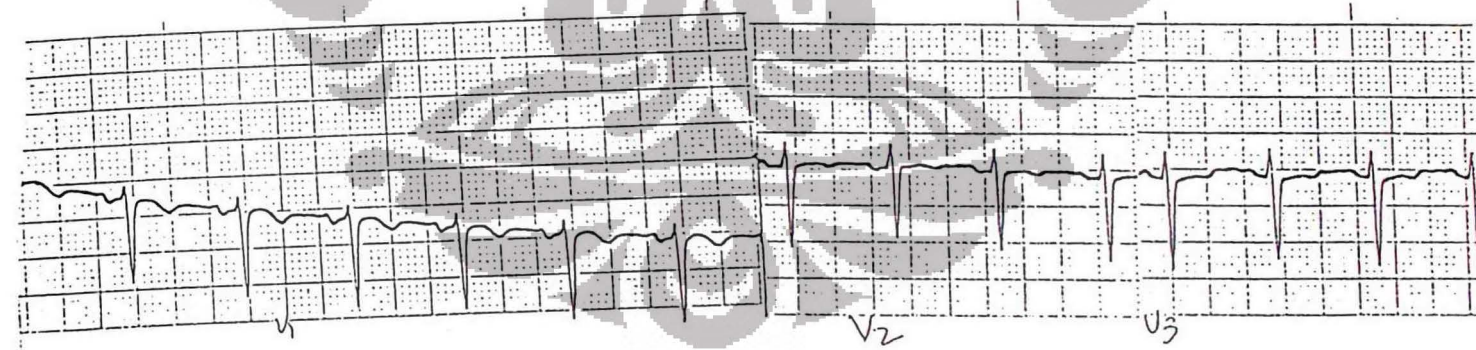
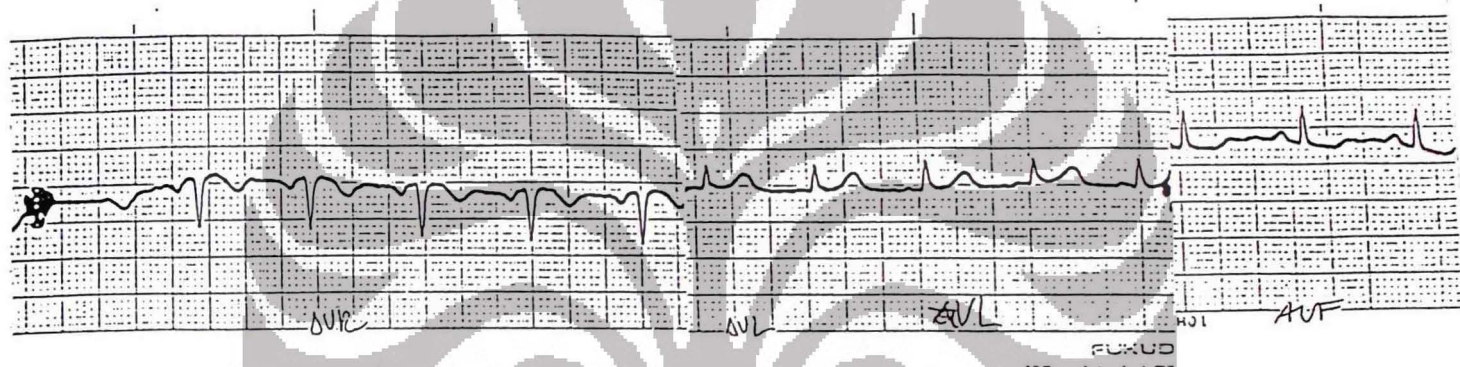
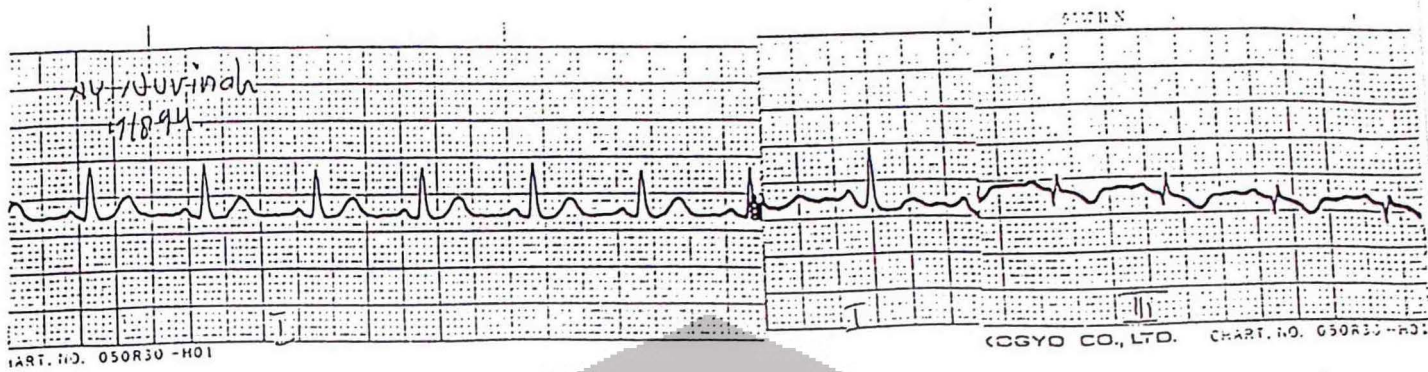
Koreksi dari kemampuan penampungan (V)₂ maximum menurut umur.

Lanjutan

Umur	Faktor	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
15	1.10	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8
16	1.08	3,2	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8
17	1.06	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,7
18	1.04	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
19	1.02	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
20	1.00	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
21	1.00	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
22	1.00	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
23	1.00	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
24	1.00	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
25	1.00	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
26	0.99	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
27	0.98	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3
28	0.97	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3
29	0.96	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2
30	0.95	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2
31	0.94	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1
32	0.93	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1
33	0.92	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
34	0.89	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9
35	0.87	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8
36	0.87	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8
37	0.86	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
38	0.85	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,7
39	0.84	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7
40	0.83	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7
41	0.82	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6
42	0.81	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
43	0.80	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5
44	0.79	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5
45	0.78	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4
46	0.78	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4
47	0.77	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4
48	0.77	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4
49	0.76	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3
50	0.75	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3
51	0.74	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3
52	0.73	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2
53	0.72	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2
54	0.71	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1
55	0.71	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1
56	0.70	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1
57	0.69	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0
58	0.69	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0
59	0.68	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0
60	0.68	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0
61	0.67	2,0	2,1	2,1	2,3	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9
62	0.66	2,0	2,1	2,1	2,3	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9
63	0.67	2,0	2,0	2,1	2,3	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9
64	0.67	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9
65	0.65	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9
66	0.65	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9
67	0.64	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8
68	0.64	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8
69	0.63	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8

Klasifikasi Kapasitas Aerobik Berdasarkan
Kelompok Umur

UMUR	Maximal Oxygen Uptake, VO ₂ l, ml/kg/menit				
	Rendah	Kurang	Rata-rata	Tinggi	Sangat tinggi
♀ 20 - 29	≤ 1,69	1,70 - 1,99	2,00 - 2,49	2,50 - 2,79	≥ 2,80
	≤ 28	29 - 34	35 - 43	44 - 48	≥ 49
30 - 39	≤ 1,59	1,60 - 1,89	1,90 - 2,39	2,40 - 2,69	≥ 2,70
	≤ 27	28 - 33	34 - 41	42 - 47	≥ 48
40 - 49	≤ 1,49	1,50 - 1,79	1,80 - 2,29	2,30 - 2,59	≥ 2,60
	≤ 25	26 - 31	32 - 40	41 - 45	≥ 46
50 - 65	≤ 1,29	1,30 - 1,59	1,60 - 2,09	2,10 - 2,39	≥ 2,40
	≤ 21	22 - 28	29 - 36	37 - 41	≥ 42
♂ 20 - 29	≤ 2,79	2,80 - 3,09	3,10 - 3,99	3,70 - 3,99	≥ 4,00
	≤ 38	39 - 43	44 - 51	52 - 56	≥ 57
30 - 39	≤ 2,49	2,50 - 2,79	2,80 - 3,39	3,40 - 3,69	≥ 3,70
	≤ 34	35 - 39	40 - 47	48 - 51	≥ 52
40 - 49	≤ 2,19	2,20 - 2,49	2,50 - 3,09	3,10 - 3,39	≥ 3,40
	≤ 30	31 - 35	36 - 43	44 - 47	≥ 48
50 - 59	≤ 1,89	1,90 - 2,19	2,20 - 2,79	2,80 - 3,09	≥ 3,10
	≤ 25	26 - 31	32 - 39	40 - 43	≥ 44
60 - 69	≤ 1,59	1,60 - 1,89	1,90 - 2,49	2,50 - 2,79	≥ 2,80
	≤ 21	22 - 26	27 - 35	36 - 39	≥ 40



**LEMBAR PERSETUJUAN MENGIKUTI PROGRAM
LATIHAN AEROBIK DALAM KEHAMILAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Alamat :

Dengan ini menyatakan bersedia mengikuti program latihan aerobik dalam kehamilan.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan.

Yang membuat pernyataan:

()

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
U. I.