

## **Kesan Senaman Aerobik Terhadap Penanda Stres Terpilih di Kalangan Pelajar Semasa Musim Peperiksaan Akademik**

FARAH FAUZI, ARIMI FITRI MAT LUDIN, MAHADIR AHMAD  
& KAMARUL ZAMAN MAIDIN

### **ABSTRAK**

*Aktiviti fizikal yang kerap seperti senaman mempunyai implikasi yang baik terhadap kehidupan seharian kita terutamanya dalam aspek kesihatan dan pengurusan stres. Kajian ini adalah bertujuan untuk mengkaji kesan program senaman aerobik dengan protokol yang ditetapkan ke atas aras penanda tekanan terpilih di kalangan pelajar universiti semasa musim peperiksaan akademik. Lapan belas (n=18) mahasiswa tidak terlatih, dipadankan dengan umur dan BMI, telah dibahagikan kepada 2 kumpulan iaitu kumpulan intervensi (n=10) dan kawalan (n=8). Kumpulan intervensi menjalani senaman jenis aerobik berintensiti sederhana (60-75% daripada kadar denyut jantung maksimum), 3 kali seminggu selama 40-50 minit untuk setiap sesi selama 6 minggu. Darah vena diambil pada sebelum program senaman bermula (M1) dan selepas program senaman berakhir (M2) iaitu dalam minggu pertama musim peperiksaan. Kecergasan kardiorespiratori dan status stres psikologi diukur sebelum kedua-dua sesi pengambilan darah. Analisis biokimia dijalankan untuk melihat aras malondialdehid (MDA) plasma dan kortisol serum. Hasil kajian menunjukkan bahawa program senaman selama 6 minggu ini telah merangsang penurunan aras MDA yang signifikan ( $F=19.58$ ,  $p=0.002$ ) semasa minggu peperiksaan berbanding aras sebelum program senaman bermula. Kumpulan intervensi juga menunjukkan aras MDA yang lebih rendah ( $t=-0.42$ ,  $p=0.001$ ) berbanding kumpulan kawalan semasa menduduki minggu peperiksaan. Walaubagaimanapun, tiada perbezaan yang signifikan pada aras kortisol dalam kedua-dua kumpulan walaupun terdapat penurunan yang sedikit pada kumpulan intervensi semasa minggu peperiksaan. Kajian ini mencadangkan bahawa program senaman yang dijalankan mampu dijadikan sebagai strategi yang berkesan untuk membantu pelajar menghadapi stres terutamanya sewaktu sesi akademik yang memberatkan.*

*Kata kunci : senaman aerobik, malondialdehid, kortisol, stres psikologi.*

### **ABSTRACT**

*Regular physical activities such as aerobic exercise have a good implication in our daily lives especially in the aspects of health and stress management. The aim of this study is to determine the effect of an aerobic exercise program with a selected protocol on selected stress marker levels among university students during academic examination season. Eighteen (n=18) untrained males, matched in age and BMI were divided into two groups i.e intervention (n=10) and control (n=8) groups. The intervention group underwent an aerobic exercise program of*

*moderate intensity (60-75% of maximum heart rate), thrice weekly, 40-50 minutes per session for 6 weeks. Venous blood was collected before the commencement of the exercise program (M1) and post-program six weeks later (M2), during the first week of the examination season. Biochemical analyses were carried out for the determination of plasma malondealdehyde (MDA) and serum cortisol. Cardiorespiratory fitness and psychological status were assessed prior to both blood sampling sessions. The 6-week intervention exercise induced a significant decrease in MDA levels during examination period as compared to that measured before the exercise program ( $F=19.58$ ,  $p=0.002$ ). The intervention group also showed significantly lower MDA levels than that of control group during the examination period ( $t=-0.42$ ,  $p=0.001$ ). However there were no significant differences noted in cortisol levels in both groups although a slight decrease was observed in the intervention group during examination period. These findings suggest that the exercise program might be an effective coping strategy for students when dealing with stress especially during academic demanding times.*

*Key words : aerobic exercise, malondealdehyde, cortisol, psychological stress.*

## PENGENALAN

Stres diketahui boleh mempengaruhi fungsi sistem neuroendokrin, imun, dan hematopoietik. Pelbagai jenis sitokin dan hormon kortisol dikatakan memainkan peranan yang penting dalam menghubungkan antara ketiga-tiga sistem ketika tubuh berada dalam situasi stres, namun mekanismenya masih tidak jelas (Benoit et al. 2001). Pendedahan terhadap stres dalam jangka masa panjang boleh mempercepatkan perkembangan penyakit kerana stres mampu meningkatkan tekanan oksidatif dalam tubuh (Cohen et al. 1995), menyebabkan gangguan pada fungsi imun (Karren et al. 2002), dan ulser peptik (Soll 1990) serta meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular (Boone et al. 1993). Simptom kemurungan dan stres psikologi kini sering dikaitkan dengan peningkatan tekanan oksidatif tubuh atau kecacatan pada sistem pertahanan antioksidan (Tsuboi et al. 2006; Callaghan 2004). Adalah dikatakan stres bukan sahaja mempengaruhi kesihatan melalui proses psikofisiologi secara langsung, malah juga dengan mengubah tabiat dan perlakuan seperti pemakanan, merokok, aktiviti fizikal dan sebagainya (Unusan 2006). Stres sememangnya melibatkan pelbagai peringkat umur dan pekerjaan, serta kini makin kian melanda di kalangan pelajar terutamanya di institusi pengajian tinggi. Antara faktor yang bertindak sebagai punca stres (*stressor*) yang kronik di kalangan pelajar adalah tekanan pembelajaran, kesempitan kewangan, aktiviti kokurikulum yang harus diikuti, masalah matriks pergaulan, dan peperiksaan (Ross et al. 1999 dan Tyrrell 1992). Punca-punca stres ini boleh menyebabkan impak negatif ke atas kesihatan pelajar serta dikaitkan dengan peningkatan simptom somatik (Zarski 1984).

Sehingga kini, telah banyak artikel saintifik diterbitkan yang mengaitkan respons psikologi dengan aktiviti fizikal akut dan kronik (Giacobbi et al. 2007). Senaman merupakan salah satu komponen terpenting dalam pengurusan stres kerana senaman dengan tempoh, intensiti dan frekuensi yang betul mampu mengurangkan kesan buruk akibat perubahan fisiologi yang berlaku semasa individu berada dalam keadaan stres (Oken et al. 2006). Saranan penggunaan tenaga ketika bersenam ialah pada kadar 6-8 METS, tiga kali seminggu untuk 30

minit atau lebih demi menjauhi risiko penyakit kronik dan mengamalkan gaya hidup yang sihat. Nilai MET mewakili kadar penggunaan oksigen atau penggunaan tenaga pada sesuatu masa dan ianya meningkat dengan peningkatan intensiti senaman, contohnya MET = 3-4 (ringan), 5-7 (sederhana), dan >8 (berat) (Giacobbi et al. 2007). Banyak kajian telah membuktikan bahawa senaman aerobik berintensiti sederhana dapat mengurangkan tahap stres, kebimbangan dan kemurungan (Salmon 2001). Memandangkan terdapatnya kumpulan bukti yang kukuh mengenai kebaikan senaman dalam mengurangkan stres, maka komponen senaman sangat sesuai dijadikan sebagai profilaksis dalam menangani impak negatif yang disebabkan oleh stres kehidupan seharian seterusnya meningkatkan kualiti hidup dalam populasi pelajar. Dalam konteks kajian ini, model stres yang ingin diketengahkan ialah peperiksaan akademik. Model stres akademik sering digunakan dalam kebanyakan kajian sebagai pencetus stres psikologi akut dan dilihat kesannya ke atas fungsi fisiologi tubuh, antaranya neuroendokrin dan sistem pertahanan antioksidan (Sivonova et al. 2004; Benoit et al. 2001; Malarkey et al. 1995). Maka dengan demikian, kajian ini bertujuan untuk mengkaji kesan senaman jenis aerobik dengan protokol yang ditetapkan terhadap penanda tekanan terpilih di kalangan pelajar universiti pada musim peperiksaan akhir semester.

## BAHAN & KAEDAH

### SUBJEK

Kelompok pelajar prasiswazah dari Fakulti Sains Kesihatan Bersekutu, Universiti Kebangsaan Malaysia yang dijadualkan untuk menduduki peperiksaan akhir semester dikenalpasti dan ditemubual. Seramai 42 telah orang bersetuju untuk menyertai kajian ini, namun setelah melalui proses penyaringan, sampel layak terdiri daripada 20 orang (min umur 19.5 tahun) yang dibahagikan secara rawak dan rata kepada dua kumpulan; intervensi (n=10) dan kawalan (n=10). Sebelum kajian bermula, subjek telah dimaklumkan tentang objektif kajian, ujian-ujian yang bakal dijalankan, tatacara serta risiko yang terlibat dalam kajian. Penyertaan mereka adalah secara sukarela melalui kebenaran bertulis dan subjek berhak menarik diri dari menyertai kajian pada bila-bila masa. Kelulusan Jawatankuasa Etika Penyelidikan HUKM Bil 5/2003 telah diperolehi terlebih dahulu sebelum kajian dimulakan. Subjek berada dalam keadaan sihat, tidak mengidap sebarang penyakit kronik dan ketidakupayaan fizikal serta tidak mengambil sebarang ubat-ubatan atau suplemen vitamin sepanjang kajian dijalankan. Mereka yang terlibat dalam aktiviti fizikal yang kerap melebihi satu jam seminggu untuk tiga bulan yang lepas dikecualikan dari menyertai kajian ini. Subjek juga bebas daripada tabiat merokok dan mempunyai julat Indeks Jisim Tubuh yang normal. Penyertaan hanya diambilkira sekiranya subjek memenuhi kesemua tatacara kajian dari mula hingga tamat.

### REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini mengambil masa selama 8 minggu, bermula selepas sesi peperiksaan pertengahan semester tamat hingga minggu pertama bermulanya minggu peperiksaan akhir semester. Kumpulan intervensi (n=10) telah mengikuti program

senaman selama 6 minggu, manakala kumpulan kawalan ( $n=10$ ) tidak diberikan intervensi program senaman. Jenis senaman yang dipilih ialah senamrobik *Hi-Lo* menggunakan muzik dan di bawah seliaan pengajar. Frekuensi latihan adalah 3 kali seminggu pada intensiti 60-75% dari denyut jantung maksimum selama 40-50 minit, tidak termasuk 15 minit yang diperuntukkan untuk aktiviti rengangan dan *cooling down*. Segala aktiviti fizikal harian subjek sepanjang tempoh kajian dipantau untuk mengelakkan sebarang kontaminasi dalam parameter kajian.

Proses pengambilan darah dilakukan sebanyak dua kali sepanjang tempoh kajian, iaitu sebelum program senaman bermula (M1), dan setelah tamat program senaman iaitu ketika kesemua subjek berada dalam minggu pertama musim peperiksaan akhir semester (M2). Darah diambil pada waktu pagi (0800–1000) untuk mengelakkan variasi diurnal hormon kortisol dan kerana pada masa ini ia mencapai kepekatan tertinggi dalam satu hari. Pada kedua-dua masa yang sama juga, subjek menjalani ujian penilaian kecergasan kardiorespiratori menerusi Ujian Larian 1-Batu (George et al. 1993) dan status stres psikologi menggunakan *Student Life Stress Inventory* (Gadzella 1991). Ujian Larian 1-Batu merupakan ujian padang submaksimal untuk menjangkakan nilai pengambilan oksigen maksimum ( $VO_2$  maks). Nilai jangkaan  $VO_2$  maksimum didapati melalui formula  $VO_{2maks} = 100.5 + 8.344 - 0.1636 \times \text{berat (kg)} - 1.438 \times \text{masa larian (minit)} - 0.1928 \times \text{denyutan nadi (bpm)}$ . *Student Life Stress Inventory* (SLSI) pula bertujuan memungut data berkaitan dengan faktor-faktor tekanan serta reaksi terhadap tekanan. Laporan ujian *Cronbach alpha coefficients* menunjukkan nilai kebolehpercayaan uji semula antara 0.52 hingga 0.85. Penanda stres biologi yang digunakan dalam kajian ini ialah malondialdehid (MDA) menurut kaedah spektrofotometri Jain et al. (1989) dan hormon kortisol menggunakan kit asai ELISA IB79135 (IBL Laboratories, Germany). Sensitiviti asai adalah 2.5 ng/ml manakala variasi inter dan intra asai adalah 6.9% dan 5.6% masing-masing.

## KEPUTUSAN

Data kajian dianalisis menggunakan program statistik *SPSS 12.0 for Windows*. Ujian Kolmogorov-Smirnov mendapati hasil taburan data adalah normal maka hipotesis perbandingan dilakukan menggunakan ANOVA 2-hala *repeated measures* untuk menguji kesan interaksi Masa x Kumpulan (*main effects*) serta perbezaan dalam kumpulan kajian (M1 lawan M2). Ujian tambahan t-tak berpasangan digunakan untuk melihat perbandingan antara kumpulan kajian. Aras keertian ditetapkan pada  $p < 0.05$ . Seramai 18 orang subjek telah berjaya menyertai kajian ini sepenuhnya manakala dua orang dari kumpulan kawalan telah menarik diri pada minggu terakhir. Nilai purata kepatuhan yang dicatat oleh kehadiran subjek ke program senaman selama 6 minggu adalah sebanyak 95%. Data antropometrik subjek kajian ditunjukkan seperti dalam Jadual 1.

Jadual 2 menunjukkan kesan program senaman yang diberikan ke atas parameter penanda stres terpilih pada dua masa yang berbeza (M1 dan M2). Kesan interaksi Masa x Kumpulan adalah signifikan untuk MDA ( $p=0.0001$ ) dan nilai jangkaan  $VO_2$  maksimum ( $p=0.006$ ), menunjukkan terdapatnya perbezaan signifikan antara M1 dan M2. Aras MDA dalam kumpulan intervensi menunjukkan penurunan yang signifikan pada M2 berbanding M1 ( $F=19.58$ ,  $df=1$ ,  $p=0.002$ ,  $\eta^2=0.69$ ). Sebaliknya kumpulan kawalan menunjukkan peningkatan pada aras MDA pada M2 berbanding M1 ( $F=10.70$ ,  $df=1$ ,  $p=0.017$ ,

$\eta^2=0.64$ ). Hasil ujian juga mendapati nilai jangkaan  $VO_2$  maksimum pada kumpulan intervensi menunjukkan peningkatan yang signifikan pada M2 ( $F=63.14$ ,  $df=1$ ,  $p=0.0001$ ,  $\eta^2=0.85$ ) manakala tiada perubahan dicatat oleh kawalan seperti yang dijangkakan. Perbandingan aras kortisol antara fasa M2 dan M1 bagi kumpulan intervensi ( $p=0.15$ ) dan kawalan ( $p=0.31$ ) juga tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan, walaupun kelihatannya aras kortisol pada kumpulan intervensi lebih rendah pada fasa M2 ( $305.88 \pm 17.52 \mu\text{M/ml}$ ) berbanding M1 ( $337.56 \pm 23.46 \mu\text{M/ml}$ ). Skor SLSI antara fasa M1 dan M2 bagi kumpulan intervensi ( $p=0.53$ ) dan kawalan ( $p=0.69$ ) juga tidak mencatat perbezaan signifikan memandangkan tidak terdapatnya kesan interaksi Masa x Kumpulan bagi kedua-dua parameter tersebut.

JADUAL 1 Perbandingan data antropometrik antara kumpulan intervensi dan kawalan (min  $\pm$  sisihan piawai)

Parameter	Intervensi (n=10)	Kawalan (n=8)
Umur (tahun)	19.50 $\pm$ 0.70	19.62 $\pm$ 0.74
Tinggi (m)	170.90 $\pm$ 3.66	172.25 $\pm$ 8.01
Berat (kg)	60.80 $\pm$ 5.90	65.06 $\pm$ 9.67
Indeks jisim tubuh ( $\text{kg/m}^2$ )	20.81 $\pm$ 2.01	21.84 $\pm$ 2.06

JADUAL 2 Perbandingan parameter penanda stres antara kumpulan intervensi dan kawalan pada M1 dan M2 (min  $\pm$  min ralat piawai)

Parameter	Masa	Intervensi (n = 10)	Kawalan (n = 8)	Model a		Model b
				<i>F</i>	<i>p</i>	<i>t</i>
MDA ( $\mu\text{M/ml}$ )	M1	2.43 $\pm$ 0.34	2.35 $\pm$ 0.57	28.75	0.0001	-0.79
	M2	1.71 $\pm$ 0.29	3.43 $\pm$ 0.28			-4.02**
Kortisol (ng/ml)	M1	337.56 $\pm$ 23.46	325.65 $\pm$ 31.45	3.37	0.086	0.80
	M2	305.88 $\pm$ 17.52	347.63 $\pm$ 23.47			-1.14
$VO_2$ maks (ml/kg/min)	M1	40.36 $\pm$ 0.81	41.17 $\pm$ 0.56	9.95	0.006	-0.78
	M2	44.04 $\pm$ 0.67	41.00 $\pm$ 0.72			3.06*
SLSI (skor)	M1	127.10 $\pm$ 7.63	117.50 $\pm$ 6.50	0.52	0.48	0.93
	M2	131.30 $\pm$ 6.61	115.88 $\pm$ 4.98			1.79

M1 (pra-program senaman); M2 (pos-program senaman, dalam minggu peperiksaan)

Model a : analisis ANOVA *repeated measures*, interaksi Masa x Kumpulan (d.f=1)

Model b : analisis t-tak berpasangan untuk perbandingan antara kumpulan

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.005$

Hasil ujian *t*-tak berpasangan menunjukkan aras MDA pada kumpulan intervensi adalah lebih rendah berbanding kawalan pada fasa M2 ( $t=-0.42$ ,  $df=15$ ,  $p=0.001$ ) manakala nilai jangkaan  $VO_2$  maksimum adalah lebih tinggi secara signifikan pada kumpulan intervensi berbanding kawalan pada fasa yang sama ( $t=3.06$ ,  $df=16$ ,  $p=0.007$ ). Tiada perbezaan dilihat pada aras kortisol dalam kumpulan intervensi ( $305.88 \pm 17.52$  ng/ml) berbanding kawalan ( $347.63 \pm 23.47$  ng/ml) pada fasa M2 walaupun kelihatannya lebih rendah pada kumpulan intervensi ( $p=0.16$ ). Demikian juga tiada perbezaan dilihat pada skor SLSI antara kedua-dua kumpulan pada fasa yang sama ( $p=0.09$ ).

## PERBINCANGAN

MDA sering digunakan dengan meluas sebagai penanda biologi terhadap peningkatan tekanan oksidatif dalam tubuh khususnya semasa senaman (Kostka et al. 1998) dan stres psikologi (Marzatico et al. 1997). Kajian terdahulu ke atas pesakit mengalami kecelaruan afektif menunjukkan penurunan aktiviti antioksidan katalase dan glutathione peroksidase serta peningkatan MDA berbanding kawalan sihat (Ozcan et al. 2004 dan Bilici et al. 2001). Ini menunjukkan bahawa terdapatnya kaitan antara tekanan oksidatif dan status mental seseorang individu. Dalam kajian ini, kami mendapati kumpulan kawalan menunjukkan aras MDA yang lebih tinggi secara signifikan ketika berada dalam minggu peperiksaan berbanding minggu biasa. Hasil ini adalah seperti yang dijangkakan kerana berkemungkinan besar peningkatan aras MDA ini dicetuskan oleh stres yang dialami semasa subjek berada dalam minggu peperiksaan akhir. Walaupun peningkatan MDA ini tidak boleh dibuktikan secara tepat sebagai kesan stres psikologi yang dialami, namun beberapa kajian yang lepas telah menunjukkan hasil yang selari sepertimana dalam laporan Eskiocak et al. (2005) dan Sivonova et al. (2004) yang mendapati berlakunya peningkatan aras penanda tekanan oksidatif di kalangan pelajar pada musim peperiksaan. Seiring dengan penemuan di atas, didapati bahawa program senaman aerobik dengan protokol yang dipilih dalam kajian ini mampu menurunkan aras MDA di kalangan subjek intervensi ketika menduduki minggu peperiksaan. Penurunan ini mungkin disebabkan oleh peningkatan mekanisme antioksidan tubuh, kesan daripada latihan senaman yang dijalankan, selari dengan penemuan kajian-kajian terdahulu (Balog et al. 2006; Gonenc et al. 2000; Marzatico et al. 1997). Di samping itu juga, program senaman aerobik yang dijalankan selama 6 minggu ini telah berupaya meningkatkan kecergasan kardiorespiratori subjek menerusi nilai jangkaan  $VO_2$  maksimum pada akhir program. Ini bermakna protokol senaman yang telah digunakan sememangnya berkesan dalam mewujudkan perubahan fisiologi yang positif.

Kortisol sememangnya digunakan secara meluas sebagai penanda objektif dalam stres psikologi (Kirschbaum et al. 1995) samada akut (Al'Absi et al. 1997) mahupun kronik (Vedhara et al. 1999). Kortisol dikatakan meningkat secara tetap ketika seseorang individu dilanda stres psikologi di mana rembesan hormon ini boleh meningkat hampir sepuluh kali ganda daripada kepekatan normalnya (Seraganian et al. 1986). Peningkatan kortisol juga berlaku semasa stres fizikal contohnya semasa senaman sebagai mekanisme tindakbalas terhadap penggunaan tenaga tetapi peningkatan ini berlaku hanya sementara (Akto & Mehis 2001). Dalam kajian ini, kami menggunakan model stres psikologi yang diyakini iaitu

stres peperiksaan akademik (Al-Ayadhi 2005 dan Glaser et al. 1987). Setelah dianalisa, data kortisol yang diperolehi dari kajian ini tidak menepati jangkaan. Ini kerana aras kortisol pada subjek yang menjalani program senaman tidak berbeza secara signifikan antara kedua-dua fasa ujian darah walaupun kelihatan aras kortisol menurun sedikit semasa mereka berada dalam minggu peperiksaan berbanding minggu biasa. Selari dengan hasil ini, kajian juga mendapati aras kortisol bagi subjek kawalan telah meningkat dalam minggu peperiksaan berbanding berbanding minggu biasa, namun tidak signifikan. Penemuan yang tidak signifikan juga didapati setelah bacaan kortisol subjek kawalan dibandingkan dengan subjek intervensi dalam minggu peperiksaan. Pada kebiasaan, peningkatan rembesan kortisol akan dialami secara semulajadi oleh individu yang berada dalam situasi stres (Seraganian et al. 1986). Berdasarkan nilai min kortisol subjek kawalan yang didapati melebihi julat normal 90 – 307 ng/ml, boleh dikatakan bahawa subjek kawalan berada dalam keadaan semasa menduduki minggu peperiksaan.

Salah satu sebab yang boleh menyebabkan keputusan tidak signifikan ini adalah kerana data menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan subjek mempunyai aras kortisol yang agak tinggi pada sesi pengambilan darah yang pertama dan kejadian ini mungkin didorong oleh faktor fobia jarum seterusnya meningkatkan aras kortisol dalam darah pada masa itu (Nir et al. 2003). Tambahan lagi, tindakbalas kortisol terhadap stres peperiksaan mungkin berlaku dalam jangka masa yang singkat, maka masa pengambilan sampel darah juga boleh menyebabkan ralat yang tidak dapat dielakkan. Di samping itu, skor keseluruhan *Student Life Stress Inventory* menunjukkan semua subjek berada dalam stres psikologi peringkat ringan (*mild stress*) pada kedua-dua fasa ujian. Beberapa kajian terdahulu telah melaporkan bahawa stres psikologi yang ringan tidak berupaya untuk menyebabkan peningkatan yang ketara pada aras kortisol (Song et al. 1991 dan Malarkey et al. 1995). Meskipun aras kortisol tidak menunjukkan penurunan yang signifikan dalam kumpulan intervensi selepas menjalani program senaman, namun keseirangan penurunan aras MDA harus dititikberatkan dalam penemuan kajian ini. Selain itu juga, terdapat peningkatan yang tidak signifikan pada tahap stres seperti yang ditunjukkan oleh nilai MDA dan kortisol pada kumpulan kawalan. Kami menjangkakan bahawa status stres akan meningkat sekiranya subjek berada lebih lama dalam musim peperiksaan, dan pada masa yang sama akan merangsang peningkatan yang lebih ketara dalam aras kortisol (Ng et al. 2003). Dengan ini dicadangkan kajian akan datang dapat membandingkan status stres psikologi ketika musim peperiksaan pada masa yang berbeza. Walaupun keputusan *Student Life Stress Inventory* tidak menunjukkan hasil yang selari seperti yang dijangkakan, perkara ini mungkin disumbangkan oleh faktor-faktor yang tidak dielakkan seperti kesan pembiasaan subjek dengan item soal selidik, kejujuran menjawab soalan serta kesedaran subjek dalam mengamati simptom stres yang mereka alami. Selain itu, saiz sampel yang kecil juga menyukarkan kebarangkalian statistik untuk memperolehi interaksi signifikan antara pembolehubah yang diukur.

Namun pun begitu, kami percaya bahawa senaman yang kerap dapat menyumbangkan kesan yang positif terhadap status psikologi individu terutamanya ketika dilanda stres akut seperti yang diharapkan dalam kajian ini. Laporan terbaru oleh Giacobbi et al. (2007) mencadangkan bahawa tabiat senaman boleh mengurangkan emosi berkait stres dan fungsi kognitif di kalangan pelajar universiti ketika dilanda semester akademik yang sibuk dan padat. Dari

perspektif kajian ini, senaman dapat dijadikan sebagai salah satu cara pengurusan stres di kalangan pelajar dalam persiapan menghadapi musim peperiksaan akademik.

## KESIMPULAN

Program senaman aerobik yang telah dijalankan mampu menghalang daripada berlakunya peningkatan aras penanda tekanan semasa menduduki peperiksaan melalui mekanisme adaptasi yang tercapai akibat senaman yang kerap.

## PENGHARGAAN

Penghargaan ditujukan kepada kumpulan mahasiswa yang terlibat secara sukarela dalam kajian ini. Penyelidikan ini dibiayai oleh geran fundamental UKM NN-036-2004.

## RUJUKAN

- Akto, V. & Mehis, V. 2001. *Biochemical monitoring of sport training*. Canada : Human Kinetics.
- Al'Absi, M., Bongard, S., Buchanan, T., Pincomb, G. A., Licinio, J. & Lovallo, W. R., 1997. Cardiovascular and neuroendocrine adjustment to public speaking and mental arithmetic stressors. *Psychophysiology* 34 : 266 – 275.
- Al-Ayadhi, L.Y. 2005. Neurohormonal changes in medical students during academic stress. *Ann. Saudi Med.* 25 : 36 – 40.
- Balog, T., Sobočanec, S., Šverko, V., Krolo, I., Ročić, B., Marotti, M. & Marotti, T. 2006. The influence of season on oxidant–antioxidant status in trained and sedentary subjects. *Life Sci.* 78(13) : 1441 – 1447
- Benoit, D., Esa, L. & Raplh, G. 2001. The driving license examination as a stress model : Effects on blood picture, serum cortisol, and the production of interleukins in man. *Life Sci.* 68 : 1641 – 1647.
- Bilici, M., Efe, H., Koroglu, M. A., Uydu, H. A., Bekaroglu, M. & Deger, O. 2001. Antioxidative enzymes activities and lipid peroxidation in major depression : alterations by antidepressant treatment. *J. Affect. Disord.* 64 : 43 – 51.
- Boone, Jr., Probst, M. M., Rogers, M. W. & Berger, R. 1993. Postexercise hypotension reduces cardiovascular responses to stress. *Am. J. Physiol.* 11(4) : 449 – 453.
- Callaghan, P. 2004. Exercise: A neglected intervention in mental health care. *J. Psych. Ment. Health Nurs.* 11 : 476 – 483.
- Cohen, S., Kamarck, T. & Mermelstein, R. 1995. A global measure of perceived stress. *J. Health Soc. Beh.* 24 : 386 – 396.
- Eskiocak, S., Gozen, A. S., Yapar, S. B., Tavas, F., Kilic, A. S., & Eskiocak, M. 2005. Glutathione and free sulphhydryl content of seminal plasma in healthy medical students during and after exam stress. *Hum. Reprod.* 20(9) : 2595 – 600.
- Gadzella, B. M. 1991. Student Life Stress Inventory : Identification of and reactions to stressors. *Psych. Reports.* 74 : 395 – 402.



- George, J., Vehrs, P., Allsen, P., Fellingham, G., & Fisher, G. 1993.  $VO_{2\max}$  estimation from a submaximal 1-mile run track jog for fit college-aged individuals. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 25 : 401 – 406.
- Giacobbi, P. R., Tuccitto, D. E. & Frye, N. 2007. Exercise, affect, and university students' appraisals of academic events prior to the final examination period. *Psych. Sport Exerc.* 8(2) : 261 – 274.
- Glaser, R., Rice, J., Sheridan, J., Fertel, R., Stout, J., Speicher, C.E., Pinsky, D., Kotur, M., Post A. & Kiecolt-Glaser, J. K. 1987. Stress-related immune suppression : Health implications. *Brain Behav. Immun.* 1 : 7 – 20.
- Gonenc, S., Acikgoz, O., Semin, I., & Ozgonul, H. 2000. The effect of moderate swimming exercise on antioxidant enzymes and lipid peroxidation levels in children. *Ind. J. Physiol. Pharmacol.* 44 : 340 – 344.
- Jain S. K., McVie, R., Duett, J. & Herbst, J. J. 1989. Erythrocyte membrane lipid peroxidation and glycosylated hemoglobin in diabetes. *Diabetes.* 38(12) : 1539 – 1543.
- Karren, K. J., Jones, M. K. & Janis, I.L. 2002. *Mind, Body and Health*, 2<sup>nd</sup> Ed. San Francisco : Benjamin Cummings.
- Kirschbaum, C., Prussner, J. C., Stone, A. A., Federenko, I., Gaab, J., Lintz, D., Schommer, N. & Hellhammer, D. H. 1995. Persistent high cortisol responses to repeated psychological stress in a subpopulation of healthy men. *Psychosom. Med.* 57 : 468 – 474.
- Kostka, T., Draai, J., Berthouze, S. E., Lacour J. R. & Bonnefoy, M. 1998. Physical activity, fitness and integrated antioxidant system in healthy active elderly women. *J. Sports Med.* 19 : 462 – 467.
- Lacey, K., Zaharia, M. D., Griffiths, J., Ravindran, A. V., Merali, Z. & Anisman, H. 2000. A prospective study of neuroendocrine and immune alterations associated with the stress of an oral academic examinations among graduate students. *Psychoneuroendocrinology.* 25 : 339 – 356.
- Malarkey, W. B., Pearl, D., Demers, L. M., Kiecolt-Glaser, J. K. & Glaser, R. 1995. Influence of academic stress and season on 24-hour mean concentrations of ACTH, cortisol, and  $\beta$ -endorphin. *Psychoneuroendocrinology.* 20(5) : 499 – 508.
- Marzatico, F., Pansarasa, O., Bertorelli, L., Somenzini, L. & Delia, V. G. 1997. Blood free radical antioxidant enzymes and lipid peroxides following long-distance and academic performances in highly trained aerobic and sprint athletes. *J Sports. Med. Phys. Fitness.* 37 : 235 – 239.
- Nir, Y., Paz, A., Sabo, E. & Potasman, I. 2003. Fear of injections in young adults: prevalence and associations. *Am. J. Trop. Med. Hygiene.* 68 : 341 – 344.
- Ng, V., Koh, D., Mok, Y. Y, Sia, C. E. & Lum, L. P. 2003. Salivary biomarkers associated with academic assessment stress among dental undergraduates. *J. Dental Edu.* 67(10) : 1091 – 1094.
- Oken, B. S., Zajdel, D., Kishiyama, S., Flegal, K., Dehen, C., Haas, M., Kraemer, D. F., Lawrence, J. & Leyva, J. 2006. Randomized, controlled, six-month trial of yoga in healthy seniors : Effects on cognition and quality of life. *Altern. Ther. Health Med.* 12(1) : 40 – 47.
- Ozcan, M. E., Gulec, M., Ozerol, E., Polat, R. & Akyol, O. 2004. Antioxidant enzyme activities and oxidative stress in affective disorders. *Psychiatry Res.* 44 : 1 – 8.
- Ross, S. E., Neibling, B. C. & Heckert, T. M. 1999. Sources of stress among college students. *Coll. Stud. J.* 33 : 312 – 317.

- Salmon, P. 2001. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: A unifying theory. *Clin. Psych. Rev.* 21 : 33 – 61.
- Seraganian, P. 1993. *Exercise Psychology : The influence of physical exercise on psychological processes*. Canada : John Wiley & Sons.
- Sivonova, M., Zitnanova, I., Hlincikova, L., Skodacek, I., Trebaticka, J. & Durackova, Z. 2004. Oxidative stress in university students during examinations. *Stress.* 7 : 183 – 188.
- Soll, M. 1990. Neurological and psychological changes among students in stress. *Chem. Res. Toxicol.* 9 : 1117 – 1126.
- Song, C., Kenis, G., Gastel, A., Bosmans, E., Lin, A., Jong, R., Neels, H., Janca, A. & Maes, M. 1999. Influence of psychological stress on immune-inflammatory variables in normal humans. *Psych. Res.* 85 : 293 – 303.
- Tyrell, J. 1992. Sources of stress among psychology undergraduates. *Irish J. Psych.* 13 : 184 – 192.
- Tsuboi, H., Tatsumi, A., Yamamoto, K., Kobayashi, F., Shimoi, K. & Kinae, N. 2006. Possible connections among job stress, depressive symptoms, lipid modulations and antioxidants. *J. Affect. Disord.* 91 : 63 – 70.
- Unusan, N. 2006. Linkage between stress and fruit and vegetable intake among university students: an empirical analysis on Turkish students. *Nutr. Res.* 26(8) : 385 – 390.
- Vedhara, K., Cox, N. K. M., Wilcock, G. K., Perks, P., Hunt, M., Anderson, S., Lightman, S. L. & Shanks, N. M. 1999. Chronic stress in elderly carers of dementia patients and antibody response to influenza vaccination. *Lancet.* 353 : 627 – 631.
- Zarski, J. J. 1984. Hassles and health: a replication. *Health Psych.* 3 : 243 – 251.

Farah Fauzi  
 Arimi Fitri Mat Ludin  
 Kamarul Zaman Maidin  
 Jabatan Sains Bioperubatan  
 Fakulti Sains Kesihatan Bersekutu  
 Universiti Kebangsaan Malaysia  
 50300 Jalan Raja Muda Abdul Aziz  
 Kuala Lumpur.

Mahadir Ahmad  
 Unit Psikologi Kesihatan  
 Fakulti Sains Kesihatan Bersekutu  
 Universiti Kebangsaan Malaysia  
 50300 Jalan Raja Muda Abdul Aziz  
 Kuala Lumpur.