PENGURANGAN BEBAN TAS PUNGGUNG MENURUNKAN AKTIVITAS LISTRIK OTOT PUNGGUNG PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA

A.A.Parama Swari Khrisna¹, I Putu Adiartha Griadhi²

¹ Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
² Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

ABSTRAK

Kelelahan otot punggung kerap terjadi pada mahasiswa akibat penggunaan tas punggung yang berat. Uji *electromyography* (EMG) dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai aktivitas listrik otot punggung para mahasiswa.Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tas punggung terhadap aktivitas listrik otot pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Telah dilaksanakan penelitian dengan desain *treatment by subject* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Penelitian ini menggunakan 17 subjek (rerata berat badan: $52,59 \pm 2,74$ kg). Penelitian ini dilakukan pertama kali dengan mengukur aktivitas listrik otot *upper trapezius* dan *erector spinae* mahasiswa dengan *electromyography* saat dipakaikan tas punggung dengan beban 15% dari berat badan (perlakuan A), kemudian kembali dilakukan pengukuran yang sama saat menggunakan tas punggung dengan beban 10% dari berat badan (perlakuan B). Hasil menunjukkan bahwa penggunaan tas punggung dengan beban yang lebih ringan secara statistik memiliki nilai yang bermakna menurunkan aktivitas listrik otot *upper trapezius* dan *erector spinae* (p = 0,000).

Kata kunci: Aktivitas Listrik Otot, electromyography, tas punggung.

BACKPACK LOAD REDUCTION DECREASED THE ELECTRICAL ACTIVITY OF THE STUDENTS BACK MUSCLES IN MEDICAL FACULTY UDAYANA UNIVERSITY

ABSTRACT

Back muscle fatigue often occur at the student as a result of the heavy backpack used. Electromyography test has been conducted to provide a description of back muscle electrical activity that occurs in students. This study aims to investigates the influence of backpack used to electrical activity of the students back muscles in medical faculty udayana university. Has carried out a research with treatment by subject design in Medical Faculty Udayana University students. This study used 17 subjects (mean body mass : 52.59 ± 2.74 kg). This study was conducted first with measure the upper trapezius and erector spine muscles electrical activity with electromyography when the subjects wear the backpack with load 15% of body mass (measure A), then remeasurement when the subjects wear the backpack with load 10% of body mass (measure B). The results showed that backpack used with light load have a significant value statistically to decreased electrical activity of upper trapezius and erector spine muscles (p = 0,000)

Keywords: Electrical activity of muscle, electromyography, backpack.

PENDAHULUAN

Mahasiswa jaman sekarang memiliki aktivitas dan kegiatan yang banyak dalam kehidupan sehari-harinya, baik kegiatan di dalam maupun di luar kampus. Hal ini membuat barang bawaannya menjadi banyak pula, sehingga tidak jarang mahasiswa menggunakan tas punggung dengan beban yang besar.

Pemakaian tas punggung yang kurang sesuai dapat menimbulkan dampak negatif terkait dengan ancaman kesehatan, seperti mengubah cara jalan, postur tubuh yang buruk dan ketidaknyamanan pada musculoskeletal. Sekitar 86% dari pelajar dilaporkan mengalami beberapa jenis gejala muskuloskeletal. Jika diukur dari kapasitas berat badan, dilaporkan juga bahwa perempuan biasanya membawa beban yang lebih besar daripada lelaki. Hal ini menyebabkan perempuan lebih sering mengalami nyeri punggung dibandingkan dengan lelaki. ²

Literatur epidemiologi dan klinis mengidentifikasi hubungan yang kuat antara nyeri otot punggung dan penggunaan tas punggung. Sakit punggung merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling sering terjadi. Di negaranegara industri, sekitar 58% sampai 84% dari orang dewasa menderita kelelahan otot berupa nyeri punggung.³

Nyeri punggung memiliki dampak yang cukup serius pada masyarakat dan berpengaruh terhadap kinerja mereka.⁴ Nyeri otot punggung adalah suatu kondisi akibat kelelahan pada otot yang dirasakan sebagai rasa sakit, tegang, atau kaku di bagian lumbar, lumbosacral, atau di daerah leher. Nyeri dan kelelahan otot sangat beragam ketajaman dan intensitasnya.⁵ Faktor-faktor penyebab hal tersebut meliputi faktor nutrisi, psikologis, gangguan patologis, dan aktivitas fisik. Kelelahan tersebut dapat bertambah buruk kondisinya karena postur tubuh yang tidak sesuai pada saat duduk atau berdiri, cara menunduk yang salah, atau mengangkat beban yang berat. Salah satu pembebanan yang cukup berat pada punggung adalah penggunaan tas punggung.²

Kelelahan otot adalah penurunan otot untuk menciptakan kemampuan kekuatan, berkontraksi dan gaya yang dihasilkan berkurang. Electromyography adalah teknik medis untuk mengukur respon otot terhadap stimulasi syaraf selama otot berkontraksi, *power spectrum* EMG bergeser ke arah frekuensi yang lebih rendah, efek ini disebabkan oleh kelelahan otot. Kelelahan otot sering merupakan hasil dari kerja otot yang tidak sehat, seperti penggunaan tas punggung dengan beban berlebihan yang menyebabkan kelelahan dan nyeri otot.6

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sudah berkembang pesat, salah satunya adalah pada bidang biomedical Penelitian engineering. tentang *Electromyography* (EMG) yang merupakan bagian dari biomedical engineering telah berkembang pesat pula, terutama untuk mendeteksi adanya kelainan aktivitas listrik pada otot manusia.⁷

Electromyography (EMG) adalah teknik untuk mengevaluasi dan merekam aktivitas listrik yang dihasilkan oleh otot dilakukan rangka.EMG dengan menggunakan alat disebut yang electromyograph, untuk menghasilkan suatu rekaman yang disebut dengan elektromyogram. Elektromyogram digunakan untuk mendeteksi potensial listrik yang dihasilkan oleh sel-sel otot saat kontraksi dan relaksasi.³

Sinyal listrik otot bisa diperoleh melalui pemasangan elektroda EMG yang diletakkan di permukaan kulit pada otot yang akan diambil data sinyalnya. Sinyal dapat dianalisis untuk mendeteksi kelainan medis, tingkat aktivasi, perintah rekrutmen atau untuk menganalisis biomekanik kondisi manusia. EMG dengan metode non invasive sering dilakukan dalam penelitian ergonomi untuk mempelajari aktivitas listrik otot yang menyebabkan kelelahan otot tersebut.⁸

Penelitian tentang analisis sinyal EMG telah banyak dilakukan di Indonesia, akan tetapi penelitian mengenai respon aktivitas listrik otot punggung pada pengguna tas punggung belum banyak dilakukan. Beban yang dibawa para mahasiswa biasanya cukup berat karena tas punggung yang dipakai tersebut guna membawa keperluan kuliah mereka, misalnya seperti buku, laptop, alat tulis, tempat makan, dan lain-lain.⁹

Berdasarkan hasil pengamatan, tidak sedikit dari mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana yang menggunakan tas punggung dengan beban berat, yaitu ±15% dari berat badan mereka. Mengingat hal tersebut, maka penting untuk dilakukan penyelidikan lebih lanjut mengenai penurunan aktivitas listrik otot punggung pada pengurangan beban tas punggung pada mahsiswa pengguna tas punggung di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Hal ini berguna untuk mencegah terjadinya kelelahan otot dan keluhan nyeri otot punggung yang dapat dialami oleh para mahasiswa akibat penggunaan tas punggung dengan berat yang berlebihan.⁶

METODE PENELITIAN

Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana sebanyak 17 orang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Electromyography* (EMG) untuk mengukur aktivitas listrik otot punggung saat subjek menggunakan tas punggung. Meteran dengan skala milimeter dan timbangan untuk mengukur indeks massa tubuh.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain treatment by subject. Pengukuran pada subjek dilakukan pada saat diberikan perlakuan A dan perlakuan B. Pertama kali dilakukan pengukuran aktivitas listrik otot upper trapezius dan erector spinae pada saat diberikan perlakuan A yaitu dengan beban tas punggung sebesar 15% dari berat badan. Keesokan harinya kembali dilakukan pengukuran aktivitas listrik otot punggung terhadap diberikan subjek dengan perlakuan B yaitu pengurangan beban tas punggung menjadi 10% dari berat badan. Pengukuran aktivitas listrik otot dilakukan alat disebut dengan yang electromyography (EMG). Setelah diberikan. perlakuan kemudian ditempelkan elektroda EMG pada otot upper trapezius kanan, upper trapezius kiri, erector spinae kanan, erector spinae kiri lalu dilakukan pengukuran aktivitas listrik otot pada masing-masing otot tersebut.



Gambar 1. Tes uji aktivitas listrik otot menggunakan *electromyography*.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental sama subjek, pada awal penelitian didapatkan jumlah sampel 17 orang dan diakhir penelitian jumlah sampel tetap 17 orang sehingga tidak didapatkan adanya *drop out*. Karakteristik dari subjek terdiri atas usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan indeks masa tubuh (IMT).

Tabel 1. Karakteristik Sampel

	BB (Kg)	TB (cm)	IMT
Rerata	52,59	159,24	20,73
SB	2,74	2,39	0,81

Uji normalitas terhadap seluruh variabel menggunakan uji *Saphiro Wilk* yang ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Uji Normalitas Hasil Uji *Electromyography*

Variabel	Shaphiro-Wilk				
v arraber	Statistik	Nilai p			
Upper Trapezius Kanan dengan perlakuan A	0,941	0,332			
Upper Trapezius Kanan dengan perlakuan B	0,680	0,000			
Upper Trapezius Kiri dengan perlakuan A	0,879	0,031			
Upper Trapezius Kiri dengan perlakuan B	0,969	0,797			
Erector Spinae Kanan denganperlakuan A	0,918	0,318			
Erector Spinae Kanan denganperlakuan B	0,962	0,661			
Erector Spinae Kiri dengan perlakuan A	0,811	0,003			
Erector Spinae Kiri dengan perlakuan B	0,959	0,620			

Berdasarkan data yang berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji t berpasangan. Pada uji ini membandingkan variabel gambaran EMG pada otot *erector spinae* kanan yang diberikan perlakuan A dengan otot *erector spinae* kanan yang diberikan perlakuan B. Penggunaan uji t berpasangan ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan gambaran EMG pada otot *erector spinae* kanan subjek setelah

diberikan perlakuan B. Berikut adalah hasil dari uji t berpasangan.

Tabel 3. Uji Beda Rerata Aktivitas Listrik
Otot *Erector Spinae* Kanan dengan
Perlakuan A dan Perlakuan B

		Rerata	± SB			
Var	N	Perlaku	Perlak	T	p	
		an A	uan B			
Erector		15,40	8,82		0,00	
spinae	17	<u>±</u>	±	5,99	0,00	
kanan		3,87	3,35		U	

Berdasarkan uraian Tabel 3 menunjukkan dengan pengurangan beban tas punggung menurunkan aktivitas listrik otot *erector spinae* kanan sebesar 6,58% MVC pada perlakuan B setelah dibandingkan dengan perlakuan A dengan interval kepercayaan 95% dari 4,25 sampai 8,90.

Uji beda respon aktivitas listrik otot *upper trapezius* kanan, *upper trapezius* kiri, dan *erector spinae* kiri dilakukan dengan Uji *Wilcoxon* yang membandingkan respon aktivitas listrik otot tersebut antara perlakuan A dan perlakuan B. Uji ini dilakukan karena pada hasil uji sebelumnya menunjukkan nilai p<0,05 sehingga data berdistribusi tidak normal. Hasil analisis ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Uji Beda Rerata Aktivitas Listrik
Otot *Upper Trapezius* Kanan dengan
Perlakuan A dan Perlakuan B

Tabel 6. Uji Beda Rerata Aktivitas Listrik Otot *Erector Spinae* Kiri dengan Perlakuan A dan Perlakuan B

		Rerata					Rerata ± SB				
Var	n	Perlaku	Perlak	Z	p	Var	N	Perlaku	Perlak	Z	p
		an A	uan B					an A	uan B		
Upper		21,60	8,38	-	0,00	Erector		15,10	7,62		0,00
Trapezius	17	±	±	3,62	0,00	spiane	17	±	<u>±</u>	2 621	_
kanan		9,37	6,90	1	U	kanan		4,92	3,19	3,621	0

Hasil Tabel 4 diatas menunjukkan terdapat penurunan aktivitas listrik otot *upper trapezius* kanan sebesar 13,22% MVC dari aktivitas listrik otot setelah dilakukan pengurangan berat tas punggung.

Tabel 5. Uji Beda Rerata Aktivitas Listrik
Otot *Upper Trapezius* Kiri dengan
Perlakuan A dan Perlakuan B

		Rerata	\pm SB			
Var	N	Perlaku	Perlak	Z	P	
		an A	uan B			
Upper		17,93	8,54	-	0,00	
Trapezius Kiri	17	±	±	3,62	0,00	
		6,59	3,03	1	U	

Tabel diatas menunjukkan terdapat penurunan aktivitas listrik otot *upper trapezius* kanan sebesar 9,39% MVC dari aktivitas listrik otot sebelum dilakukan pengurangan berat tas punggung.

Tabel 6 diatas menunjukkan terdapat penurunan aktivitas listrik otot erector spinae kiri sebesar 7,48% MVC dari aktivitas listrik sebelum otot dilakukan pengurangan berat tas punggung.

PEMBAHASAN

Dari pelaksanaan penelitian ini terdapat sejumlah 17 orang sampel yang diambil dari mahasiswa semester VI Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana tahun ajaran 2014 - 2015, dimana karakteristik umum sampel meliputi umur, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan IMT.

Dilihat dari segi umur, seluruh sampel penelitian ini memiliki umur yang seragam yaitu 21 tahun. Penentuan umur seperti ini dimaksudkan untuk menjaga homogenitas sampel dari segi umur. Dapat dikatakan bahwa rentangan umur subjek

tersebut dalam kekuatan fisik optimal. Dari segi jenis kelamin, pada penelitian ini seluruh sampel dipilih yang berjenis kelamin perempuan. Penentuan jenis kelamin seperti ini dimaksudkan untuk menjaga homogenitas sampel dari segi jenis kelamin. Penentuan berat badan ini bertujuan untuk menentukan berat beban tas punggung yang diberikan terhadap subjek dimana beban yang diberikan adalah sebesar 15% dan 10% dari berat badan subjek penelitian. Dari segi tinggi badan, subjek yang terlibat dalam penelitian ini memiliki rentangan tinggi badan sebesar 155 -163 cm dengan rerata 159,24 ±2,39 cm. Pengukuran berat badan dan tinggi badan ini sangat penting untuk dilakukan untuk mengetahui indeks massa tubuh seseorang. Rerata indeks massa tubuh subjek adalah dengan rentangan nilai 19,53 - 22,38 kg/m2, dengan rerata $20,73 \pm 0,84$ kg/m². Rentangan tersebut termasuk normal karena batas atas ambang normal untuk lelaki adalah 20,1 sampai 25, dan untuk perempuan adalah 18,7 sampai $23.8.^{10}$

Tujuan utama dilakukannya penelitian experimental ini adalah untuk mengetahui adanya perubahan pada respon aktivitas listrik otot *upper trapezius* dan *erector spinae* setelah diberlakukannya perlakuan A dan perlakuan B. Perlakuan tersebut berupa pemakaian tas punggung dengan beban berat sebesar 15% dari berat

badan sebagai perlakuan A dan pemakaian tas punggung dengan beban yang lebih ringan yaitu 10% dari berat badan sebagai perlakuan B. Hipotesis pada penelitian ini adalah pengurangan beban tas punggung dapat menurunkan aktivitas listrik otot mahasiswa Fakultas punggung pada Kedokteran Universitas Udayana. Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan yang bermakna antara seluruh variabel yang diuji (p = 0.000).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Youlian Hong dan Chi-Kin Cheung pada tahun 2002 pada 11 orang subjek, dilakukan uji respon electromyography terhadap otot punggung pada pemakaian tas punggung yang berkepanjangan, hasil studi ini menunjukkan bahwa subjek dengan pemakaian tas punggung dengan pembebanan 15% dari berat badan memiliki aktivitas listrik otot upper trapezius dan erector spinae yang lebih besar.¹¹ Hasil pada penelitian tersebut sama dengan yang didapatkan oleh peneliti, bahwa pada pemakaian punggung dengan beban yang besar yaitu lebih dari 10% dari berat badan saat berkuliah dapat meningkatkan aktivitas listrik otot punggung berupa otot upper trapezius dan erector spinae sehingga dapat menimbulkan risiko terjadinya kelelahan tersebut. otot Beberapa penelitian mengatakan bahwa kelelahan

sering muncul pada saat kita melakukan suatu aktivitas yang berat.¹²

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan tas punggung dengan beban yang ringan secara statistik memiliki nilai yang bermakna menurunkan aktivitas listrik otot upper trapezius dan erector spinae (p = 0,000).

DAFTAR PUSTAKA

- Javadivala Z, Allahverdipour H,
 Dianat I, Bazargan M. Awareness of
 Parents about Characteristics of a
 Healthy School Backpack. *Health*Promotion Perspectives. 2012. h.16672.
- Dianat I, Javadivala Z, Allahverdipour H. School Bag Weight and the Occurrence of Shoulder, Hand/Wrist and Low Back Symptoms among Iranian Elementary Schoolchildren. *Health Promotion Perspectives*. 2011. h. 76-85.
- 3. Kim M. H, Yi C. H, Kwon O.Y, Cho S. H, Yoo W. G. Changes in neck muscle electromyography and forward head posture of children when

- carrying schoolbags. *Taylor* & *Francis*; 2008. h. 0014-0139.
- Llona M. J, Bocanegra E. P, Mifsud M. G, Bernad R. J, Hernandez R. O, Ayuso P. C. Back School: A Simple Way to Improve Pain and Postural Behaviour. Asociation Espanola de Pediatria; 2014. h. 2341-879.
- Henn L. Back Pain in Poland and Germany: A Survey of Prevalence and Association with Demographic Characters. *BioMed Research International*, 2014. h. 1-5.
- 6. Subasi A, Kiymik M. K. Muscle Fatigue Detection in EMG Using Time-Frequency Methods, ICA and Neural Netwines. Department of Electrical and Electronics Engineering; 2010. h. 778-85.
- Rokhana R, Kemalasari, Wardana,
 P. S. Identifikasi Sinyal
 Electromyograph (Emg) Pada Gerak
 Ekstensi-Fleksi Siku Dengan Metode
 Konvolusi Dan Jaringan Syaraf
 Tiruan. Surabaya: 2009. h. 1-6.
- 8. Piscione J, Gamet D. Effect of mechanical compression due to load carrying on shoulder muscle fatigue during sustained isometric arm abduction: an electromyographic study. *Eur J Appl Physiol*. 2006. 97: 573–81.
- 9. Ramprasad M, Alias J, Raghuveer AK. Effect of backpack weight on

- postural angles in preadolescent children. Indian Pediatr 2010; 47: 575-80.
- 10. World Health Organization.

 Epidemic of obesity and overweight linked to increased food energy supply. Geneva. WHO Press 2015.
- 11. Hong, Y., & Cheung, C.,K. Electromyographic responses of back muscles during load carriage walking in children. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2002. h. 405-8.
- Setioningsih, E., D., Purwanto, I., J.,
 Sardjono, T., A. Analisa Efek Terapi
 Panas Terhadap Kelelahan Otot.
 Surabaya. ITS. 2002.