

ORIGINAL ARTICLE

The Relation between Risk Factors and Musculoskeletal Impairment in Dental Students: a Preliminary Study

Arifandhy Teguh Wijaya¹, Risqa Rina Darwita², Armasastra Bahar²

¹ Faculty of Dentistry, Trisakti University, Jakarta 11440, Indonesia

² Department of Preventive and Public Health Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia, Jakarta 10430, Indonesia

Corresponding e-mail to: arifandee@gmail.com

ABSTRACT

Musculoskeletal disorders are common among dentists, 80% of the measurement results using the instrument of Body Discomfort Map and Brief Survey in Faculty of Dentistry University of Indonesia (FKG UI) showed that musculoskeletal disorders (MSD) mainly occur in the neck, shoulder, forearm, hand and back. MSD are the most common type of occupational dental diseases in Indonesia. **Objectives:** To know the risk factors associated with MSD in students in FKG UI. **Methods:** This type of observational study with cross-sectional design of the entire profession students who work in clinic FKG UI. Examination of MSD was using Cornell MSD questionnaires (CMDQ) and risk factors were measured using a questionnaire with closed questions and Diagnostic Stress Survey. All data collected were analyzed statistically using chi-square test and logistic regression. **Results:** A significant relationship between repetitive movements of factors, awkward bending and twisting with musculoskeletal disorders ($p < 0.05$) and the presence of a significant association between work stress factors with musculoskeletal disorders ($p < 0.001$). Then the logistic regression results indicate that a variable effect on musculoskeletal disorders is a movement in the work (OR 5.01; CI 90%) and stress of work (OR 7.47; CI 90%). **Conclusion:** In this study we can conclude that the relationship between the working and movement of factors of work stress on musculoskeletal disorders.

ABSTRAK

Hubungan faktor-faktor risiko dan kelainan muskuloskeletal pada mahasiswa profesi kedokteran gigi: studi pendahuluan. Gangguan muskuloskeletal banyak terjadi pada dokter gigi, 80% dari hasil pengukuran menggunakan instrumen *Body Discomfort Map* dan *Brief Survey* di FKG UI memperlihatkan bahwa gangguan muskuloskeletal terutama terjadi pada leher, bahu, lengan bawah, tangan dan punggung. Gangguan muskuloskeletal merupakan penyakit terbanyak dari penyakit akibat kerja di Indonesia. **Tujuan:** Mengetahui faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal pada mahasiswa tingkat profesi yang kerja praktik di FKG UI. **Metode:** Jenis penelitian observasional dengan disain potong lintang terhadap seluruh mahasiswa profesi yang kerja praktik di klinik FKG UI. Pemeriksaan gangguan muskuloskeletal menggunakan instrumen *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ)* dan faktor-faktor risiko diukur menggunakan kuesioner dengan pertanyaan tertutup dan survei diagnostik stres. Seluruh data yang terkumpul di analisis statistik menggunakan *chi-square* dan uji regresi logistik. **Hasil:** Adanya hubungan bermakna antara faktor gerakan dalam bekerja (gerak repetitif, janggal membungkuk dan memutar) dengan gangguan muskuloskeletal ($p < 0,05$) dan adanya hubungan yang bermakna antara faktor lingkungan (*stressor* kerja) dengan gangguan muskuloskeletal ($p < 0,001$). Kemudian pada hasil regresi logistik menunjukkan variabel yang dominan mempengaruhi terjadinya gangguan muskuloskeletal adalah gerakan dalam bekerja (OR 5,01 CI 90%) dan stres kerja (OR 7,47 CI 90%). **Simpulan:** Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara faktor gerakan dalam bekerja dan stres kerja terhadap gangguan muskuloskeletal.

Key words: dental students, musculoskeletal disorder, stress, working movement

PENDAHULUAN

Dokter gigi dalam menjalankan profesinya akan menghabiskan waktu yang lama dengan posisi statis, karena berhubungan dengan pekerjaannya yang melakukan pemeriksaan dan perawatan gigi dan mulut pasien, dimana di dalam melakukan pemeriksaan dan perawatan gigi dan mulut pada umumnya dokter gigi mempunyai posisi tangan dan bahu yang tetap stabil dalam waktu yang cukup lama, sehingga dapat berakibat cedera antara lain pada leher, bahu atau pada tulang punggung. Selain itu, dokter gigi di dalam pekerjaannya sehari-hari diharuskan untuk melakukan perawatan yang membutuhkan ketelitian di area perawatan yang relatif kecil. Oleh karena itu, tidak jarang kita jumpai dokter gigi yang melakukan pekerjaannya dengan posisi janggal dalam waktu yang relatif lama dengan pergerakan tangan yang presisi. Hal ini tentu saja dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan kerja bagi tubuh dalam konteks ergonomi. Departemen Kesehatan Republik Indonesia menyatakan bahwa 40,5% pekerja memiliki keluhan gangguan kesehatan yang berhubungan dengan pekerjaannya seperti, gangguan muskuloskeletal sebanyak 16,0%, gangguan kardiovaskular sebanyak 8,0%, gangguan saraf sebanyak 6,0%, gangguan kulit sebanyak 1,3%, dan gangguan telinga hidung tenggorokan sebanyak 1,0%.¹⁻⁴

World Health Organization (WHO) mendefinisikan gangguan muskuloskeletal (*musculoskeletal disorder/MSD*) merupakan gangguan pada otot, tendon, sendi, ruas tulang belakang, saraf perifer, dan sistem vaskuler yang dapat terjadi secara tiba-tiba dan akut maupun secara perlahan dan kronis. Gangguan ini disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya adalah faktor pekerjaan seperti distorsi postur, postur statis yang terlampaui lama, dan gerakan repetitif. Sifat MSD yang cenderung muncul secara perlahan sering-kali tidak dirasakan oleh para dokter gigi. Studi terdahulu menjelaskan bahwa MSD bisa memperpendek waktu kerja para dokter gigi.⁵ Tentu saja, risiko ini merupakan sesuatu yang serius sehingga diperlukan penanganan preventif serta edukasi sejak para dokter gigi masih berada pada masa pembelajaran di fakultas kedokteran gigi. MSD akibat kerja, banyak dilaporkan dan ditemukan terutama pada tenaga kerja yang melakukan kerja fisik seperti mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, menahan beban, gerak janggal yang melewati lingkup gerak sendi, gerak otot statis, dan masa istirahat yang tidak cukup.² MSD akan muncul apabila terjadi peningkatan beban kerja, baik secara fisik maupun nonfisik.^{3,4} Dokter gigi telah lama mengetahui bahwa posisi duduk lebih disarankan untuk mengurangi potensi MSD akibat postur statis yang terlalu lama dan melelahkan, namun tidak bisa dipungkiri pula bahwa terdapat risiko MSD saat

dokter gigi bekerja pada posisi duduk.⁶ Banyak tindakan medis yang dilakukan dokter gigi dilakukan dalam posisi duduk secara statis, sehingga jika aktivitas ini tidak dilakukan dengan benar akan menimbulkan risiko yang sama.

Risiko yang ditimbulkan serta keluhan global para dokter gigi dalam kesehariannya, menjadi dasar edukasi terhadap para calon dokter gigi akan profesi dalam hal postur kerja. Nyatanya, keluhan muskuloskeletal telah muncul bahkan dari kalangan mahasiswa kedokteran gigi yang baru belajar dan memiliki sedikit jam praktik. Penelitian terdahulu menemukan bahwa para mahasiswa telah mengeluhkan MSD sejak memasuki masa kerja praktik klinik.⁷ Selain itu, peneliti sebelumnya, menjelaskan bahwa terdapat tiga kelompok determinan utama faktor risiko MSD nyeri punggung dan bahu yaitu *host*, *agent*, dan *environment*. Hal tersebut penting diketahui sehingga dapat dilakukan pencegahan sedini mungkin (*early diagnosis and prompt treatment*).⁸ Berdasarkan hasil skrining dengan instrumen *Body Discomfort Map* dan *Brief Survey*, ditemukan 80% mengalami MSD terutama pada leher bahu, lengan bawah, tangan, dan punggung pada dokter gigi yang kerja praktik di FKG UI. Kejadian ini jelas akan menurunkan produktivitas kerja, sehingga perlu diketahui faktor-faktor risiko apa saja yang dapat menimbulkan MSD, untuk dapat dibuatkan beberapa alternatif cara penyelesaian masalah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan faktor-faktor risiko terjadinya MSD pada mahasiswa tingkat profesi klinik yang kerja praktik di FKG UI.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain potong lintang (*cross-sectional*) berbasis komunitas industri jasa (dokter gigi) dengan ruang lingkup yang mencakup ketiga determinan MSD akibat kerja, yakni pejamu (*host*), biomekanika kerja, dan lingkungan kerja (*environment*). Desain potong lintang berbasis komunitas dokter gigi dinilai tepat karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui faktor risiko ergonomi MSD akibat kerja pada mahasiswa tingkat profesi yang bekerja di sektor jasa pelayanan kesehatan mengingat, pada studi pendahuluan banyak sekali ditemukan MSD akibat kerja. Juga dapat dilakukan analisis berbagai faktor risiko yang berhubungan dengan MSD akibat kerja dan dimungkinkan melakukan analisis hubungan antara besar risiko dengan kejadian MSD akibat kerja. Diharapkan dapat mempelajari berbagai faktor agen biomekanika MSD akibat kerja dengan jelas. Subjek penelitian adalah 70 mahasiswa tingkat profesi FKG UI yang sedang mengerjakan pasien. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Mei 2011. Setelah didapatkan responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi

penelitian, seluruh responden diminta kesediaannya untuk mengikuti penelitian lebih lanjut dengan menandatangani *informed consent*. Selanjutnya kepada seluruh responden dilakukan anamnesis, pemeriksaan fisik, kuesioner penelitian, kuesioner *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ)*, dan survey diagnostik stres. Untuk menganalisis hubungan faktor-faktor risiko dengan MSD digunakan analisis statistik dengan uji *chi-square* dan uji regresi logistik.

HASIL

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan faktor-faktor risiko dengan MSD. Subjek pada penelitian ini adalah 70 mahasiswa tingkat profesi yang kerja praktik di klinik FKG UI. Subjek penelitian terdiri dari 15 laki-laki (21,4%) dan 55 perempuan (78,6%). Banyaknya subjek dengan jenis kelamin perempuan dikarenakan mayoritas mahasiswa di FKG UI adalah perempuan. Distribusi mahasiswa profesi yang mengalami nyeri pada bagian tubuh karena aktivitas praktik adalah 44 orang (62,9%) nyeri ringan dan nyeri sedang 26 orang (37,1%).

PEMBAHASAN

Hubungan faktor sosiodemografi dan sosio-okupasi dengan MSD

Faktor umur, berat badan, dan tinggi badan yang termasuk dalam faktor sosiodemografi masing-masing menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan dengan status MSD yang dialami mahasiswa (Tabel 1). Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena rata-rata umur subjek penelitian masih muda dengan usia termuda 20 tahun dan tertua 24 tahun. Pada faktor sosiookupasi (Tabel 1) yakni masa kerja dan lama kerja menunjukkan tidak adanya hubungan bermakna dengan status MSD pada mahasiswa. Hal tersebut dimungkinkan karena baik masa kerja maupun lama kerja mahasiswa selama bekerja di klinik sampai dilakukan pemeriksaan sebagai subjek penelitian tidak terlalu lama. Pada umumnya keluhan otot skeletal juga bisa didukung oleh faktor usia dengan keluhan pertama biasanya mulai dirasakan pada usia 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya usia. Hal ini terjadi karena pada usia setengah baya, kekuatan, dan ketahanan otot mulai menurun sehingga resiko terjadinya keluhan otot meningkat. Selain itu, lama bekerja pun sangat berpengaruh berupa jika seorang pekerja melakukan pekerjaan yang dibidangnya bertahun-tahun maka tidak menutup kemungkinan akan terjadinya keluhan yang sangat fatal dibanding dengan pekerja yang baru pertama kali bekerja di bidang yang sama. Pada faktor berat badan, rata-rata berat badan subjek

penelitian adalah 54,8kg dengan berat terendah 41kg dan tertinggi 80kg. Sedangkan pada tinggi badan, rata-rata tinggi badan subjek penelitian adalah 162cm dengan tinggi badan terendah 147cm dan tertinggi 180cm. Rata-rata indeks massa tubuh subjek penelitian adalah 20,8. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor kegemukan tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan MSD pada mahasiswa profesi (nilai $p=0,988$ dengan $\alpha<0,05$). Hasil yang tidak bermakna ini kemungkinan disebabkan oleh *cut off point* dari kondisi obesitas untuk orang Asia sesuai dengan referensi WHO pada angka $BMI \geq 25$. Pada penelitian lain BMI yang dipakai sebagai batasan adalah sebesar 30, seperti penelitian yang dilakukan Tiwari pada populasi peketja tekstil di India yang menyebutkan bahwa BMI di atas 30 merupakan prediktor yang sangat kuat untuk terjadinya *low back pain* ($OR=9.14$, 95% $CI=4,95-16,87$). 67,1% mahasiswa tidak melakukan olahraga secara teratur. Hal ini kemungkinan disebabkan karena padatnya jadwal kegiatan mahasiswa setiap harinya sehingga tidak memungkinkan untuk mereka melakukan olahraga secara teratur. Pada analisis bivariat, keadaan ini tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan MSD yang dialami mahasiswa akan tetapi nilai nya mendekati nilai $p<0,25$. dimana faktor tersebut dapat dimasukkan dalam analisis multivariat untuk melihat besar pengaruhnya terhadap MSD yang dialami mahasiswa profesi.

Hubungan faktor biomekanika kerja dengan gangguan muskuloskeletal

Pada hasil penelitian Tabel 2, faktor biomekanika kerja berupa gerakan berulang-ulang, gerakan janggal membungkuk dan janggal memutar mempunyai hubungan bermakna dengan status MSD pada mahasiswa dengan nilai ($p<0,05$). Hal ini dimungkinkan karena kerja praktik mahasiswa profesi mengharuskan untuk melakukan gerakan-gerakan tersebut seperti posisi yang tidak tepat dalam melakukan suatu perawatan, penempatan peralatan yang kurang tepat sehingga mengharuskan memutar badan tanpa diikuti perputaran sumbu tubuh. Para dokter gigi memiliki risiko muskuloskeletal yang nyata karena postur janggal saat bekerja.¹¹ Postur yang biasa ditemui pada dokter gigi yaitu leher yang membungkuk dan menoleh, bagian pinggang (*torso*) yang berputar, adanya deviasi pada sudut normal pergelangan tangan, tekanan pada tangan karena alat-alat seperti pembersih karang gigi, hingga punggung harus membungkuk.

Hubungan faktor lingkungan (*stressor kerja*) dengan MSD

Hasil uji statistik menunjukkan hubungan yang bermakna antara stres kerja dengan MSD pada mahasiswa ($p<0,05$) (Tabel 3). *Odds ratio* penelitian ini adalah 7,4 yang berarti bahwa risiko mahasiswa

Tabel 1. Hubungan antara faktor pejamu dengan keluhan MSD dengan Uji *chi-square*

	Gangguan Muskuloskeletal						p
	Ringan (n=44)			Sedang (n=26)			
	Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum	
Umur	22	20	24	22	22	23	0,592
Tinggi Badan	160	147	177	168	158	180	0,233
Berat badan	54	41	80	55	51	68	0,416
IMT	20,2	16,2	30,0	20,4	19,5	21,0	0,988

Uji Mann-Whitney

Tabel 2. Hubungan antara faktor sosiookupasi dengan keluhan MSD dengan Uji *chi-square*

		Gangguan muskuloskeletal				P
		Ringan		Sedang		
		n	%	n	%	
Jenis kelamin	Perempuan	33	34,6	22	20,4	0,343
	Laki-laki	11	9,4	4	5,6	
Melakukan olahraga	Tidak	12	14,5	11	8,5	0,196
	Ya	32	29,5	15	17,5	
Olahraga dalam seminggu	Tidak pernah	12	11,3	6	6,7	0,563
	1 kali	18	20,1	14	11,9	
	2 kali atau lebih	14	12,6	6	7,4	
Masa kerja	>12 bulan	7	8,2	15	13,8	0,601
	6-12 bulan	10	8,2	12	13,8	
	<6 bulan	9	9,7	17	16,3	
Lama kerja	>90 menit	13	15,1	11	8,9	0,550
	60-90 menit	13	11,9	6	7,1	
	<60 menit	18	17,0	9	10,0	

Uji *chi-square*

Tabel 3. Hubungan antara faktor biomekanika kerja dengan keluhan MSD dengan Uji *chi-square*

		Gangguan Muskuloskeletal				p
		Ringan		Sedang		
		n	%	n	%	
Tangan yang sering digunakan	Tangan kanan	30	29,5	17	17,5	0,940
	Tangan kiri	0	0,6	1	0,4	
	Tangan kanan dan kiri	14	13,8	8	8,2	
Tindakan yang sering dilakukan	Pembersihan karang gigi	32	33,9	22	20,1	0,975
	Pencabutan gigi	5	3,1	0	1,9	
	Perawatan saluran akar	2	1,9	1	1,1	
	Penambalan gigi	3	3,8	3	2,2	
	Pemeriksaan berkala	2	1,3	0	0,7	
Posisi yang sering digunakan	Berdiri	1	0,6	0	0,4	0,442
	Duduk	43	43,4	26	25,6	
Tindakan yang dilakukan saat berdiri	Operasi/pembedahan	2	1,9	1	1,1	0,890
	Pencabutan	42	42,1	25	24,9	
Paling sulit dilakukan saat duduk	Bedah mulut	38	39,0	24	23,0	0,408
	Konservasi	4	3,1	1	1,9	
	Pembersihan karang gigi	2	1,9	1	1,1	
Gerakan dalam bekerja	Melakukan gerakan	20	25,1	20	14,9	0,010*
	Tidak melakukan gerakan	24	18,9	6	11,1	

Uji *chi-square*

profesi yang memiliki stres kerja untuk mengalami MSD adalah 7,4 kali lebih besar daripada mahasiswa profesi yang tidak memiliki stres kerja. Atau dengan kata lain, semakin stres seseorang, maka akan lebih mudah terkena MSD. Hasil analisis dari wawancara dapat ditemukan bahwa secara umum manifestasi stres lebih banyak terjadi pada aspek beban kuantitatif dan kualitatif, konflik peran serta

tanggung jawab terhadap orang lain. Konflik peran timbul jika seseorang mengalami pertentangan antara tugas yang harus dia kerjakan dengan tanggung jawab yang harus dimiliki. Hal ini kemungkinan di dalam situasi pekerjaan, mahasiswa belum bisa memahami tugas-tugas yang harus dilakukan ketika mereka pertama kali masuk klinik dengan segala tanggung jawabnya. Selain itu, terkadang mahasiswa

juga sering melakukan pekerjaan yang bukan tugasnya. Beban kerja kuantitatif mahasiswa terutama berhubungan dengan desakan waktu, sedangkan kualitatif adalah pekerjaan yang makin lama makin kompleks yang menuntut kemampuan teknik dan intelektual yang lebih tinggi yang harus dimiliki mahasiswa profesi. Dalam hal ini kemungkinan mahasiswa di setiap tugas atau pekerjaannya diharapkan untuk dapat diselesaikan secepat mungkin secara tepat dan cermat. Dalam keadaan tertentu dapat memotivasi dan menghasilkan prestasi kerja, akan tetapi jika desakan melebihi kemampuan mahasiswa maka sering menyebabkan kesalahan. Hal ini dapat menyebabkan keadaan stres pada mahasiswa. Faktor psikososial dapat merubah pertahanan *host* dan meningkatkan kecenderungan terjadinya penyakit terutama yang berhubungan dengan mekanisme imunologi seperti infeksi, penyakit autoimun, dan keganasan. Tanggung jawab merupakan tugas yang harus dilakukan sesuai dengan jenis profesi antara mahasiswa dengan pasien. Kemungkinan kondisi pekerjaan mahasiswa yang menuntut tanggung jawab baik kepada pasien, pembimbing maupun kepada diri sendiri sehingga keadaan tersebut dapat menimbulkan tekanan yang mengakibatkan stres pada mahasiswa. Faktor emosi dan kepuasan kerja yang merupakan bagian dari stres kerja sangat mempengaruhi terjadinya *low back pain* pada karyawan suatu perusahaan. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Reene Shibukawa yang menyebutkan bahwa karyawan yang stres kerja mempunyai risiko untuk terjadi *low back pain* sebesar 4,93 lebih besar dibandingkan dengan karyawan yang tidak mengalami stres kerja.

Hubungan multifaktorial yang mempengaruhi terjadinya MSD

Hasil penelitian dan uji multivariat analisis regresi logistik didapatkan hasil bahwa faktor biomekanika gerakan dalam bekerja ($p=0.010$) mempunyai pengaruh yang lebih dominan terhadap status MSD pada mahasiswa daripada faktor stres kerja ($p=0,000$). Pada variabel biomekanika gerakan, didapatkan hasil bahwa mahasiswa profesi yang melakukan gerakan repetitif, janggal membungkuk, dan janggal memutar akan mempunyai risiko 5,01 kali lebih besar daripada mahasiswa yang tidak melakukan gerakan tersebut (CI 90%=3,270-7,683). Faktor stres kerja tinggi akan menimbulkan risiko 7,47 kali lebih besar daripada mahasiswa yang mengalami stres sedang (CI 90%=4,983-11,254).

SIMPULAN

Prevalensi MSD pada mahasiswa profesi yang bekerja praktik di klinik FKG UI pada penelitian ini; MSD ringan 44 orang (62,9%), MSD sedang 26

orang (37,1%). Faktor biomekanika kerja yang dominan yang mempengaruhi terjadinya MSD pada mahasiswa profesi yang kerja praktik di klinik FKG UI adalah gerakan dalam bekerja (gerakan repetitif, janggal membungkuk, dan janggal memutar). Artinya semakin sering mahasiswa melakukan gerakan tersebut, maka akan semakin besar kemungkinan terkena MSD. Faktor lingkungan (*stressor* kerja) yang juga dominan mempengaruhi terjadinya MSD pada mahasiswa profesi yang kerja praktik di klinik FKG UI. Artinya semakin sering mahasiswa mengalami stres kerja maka akan semakin besar kemungkinan terkena MSD.

DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Bina Kesehatan Kerja, Direktorat Bina Kesehatan Masyarakat, Departemen Kesehatan RI, Strategi Nasional Kesehatan Kerja di Indonesia, Katalog 613.63 Ind, Jakarta: Departemen Kesehatan; 2007. Indonesian.
2. Wheeler AH. Pathophysiology of chronic back pain. Pain and Orthopedic Neurology, Charlotte, North Carolina, 9 July 2007. Available from <http://www.emedicine.com/neuro/topic5|6.htm>.
3. Mardono M, Sidartha P. Neurologi Dasar. Ed. 6. Jakarta: Dian Rakyat. 1997. Indonesian.
4. Elders L A M, van der Beek A J, Frings-Dresen. Effectiviteit van Warkanpassingen bijwerhvatting na klachten aan het bewegingsapparaat. *Tijdschrift voor Bedriff-eri Verzekeringsgeneeskunde* 8: 137-43. Dutch.
5. Yee T *et al.* Work environment of dental hygienists. *J Occup Envir Med.* 2005;47:633-9.
6. Anghel, M *et al.* Musculoskeletal disorders (MSDs)—consequences of prolonged static postures. *J Exp Med Surg Res XIV.* 2007;4:167-72.
7. Morse T *et al.* Musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in dental hygienists and dental hygiene students. *J Dent Hyg.* 2007;81(1).
8. Danakusuma M. Pengantar kesehatan masyarakat dan kedokteran komunitas. Jakarta: Ikatan Dokter Indonesia. 1997. Indonesian.
9. WHO Factsheet. Occupational Health, Ethicaly Vorrect, Economically Sound. GOHNET Newsletter. Issue no. 1: Summer, 2001.
10. Pheasant S. Bodyspace: anthropometry, ergonomics, and the design of work. Philadelphia: Taylor & Francis Inc. 2003.
11. Karwowski W. International encyclopedia of ergonomics and human factors. Vol.1. London: Taylor & Francis Inc. 2001.
12. Hayes MJ *et al.* A systematic review of musculoskeletal disorders among Dental Professionals. *Int J Dent Hyg.* 2009;7:159–65.