

HUBUNGAN LAMA DUDUK DAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) TERHADAP KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN GIGI DAN PROFESI DOKTER GIGI UNIVERSITAS UDAYANA ANGGARAN TAHUN 2013 DAN 2014

Ni Luh Sari Darmayanti¹, Muliiani², Yuliana²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

²Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Koresponding author: Ni Luh Sari Darmayanti

e-mail: sari.darmayanti04@gmail.com

ABSTRAK

Keluhan muskuloskeletal merupakan permasalahan yang terjadi pada komponen pergerakan yang meliputi otot, tendon, skeleton, kartilago, ligamen, dan saraf. Angka kejadian dari keluhan muskuloskeletal terus meningkat setiap tahunnya dengan pengeluaran biaya yang tinggi. Dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi merupakan profesi yang rentan mengalami keluhan muskuloskeletal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara lama duduk dan indeks massa tubuh terhadap keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa program studi sarjana kedokteran gigi dan profesi dokter gigi Universitas Udayana Angkatan tahun 2013 dan 2014. Penelitian ini merupakan analitik observasional dengan rancangan penelitian potong lintang. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan total sampling. Sebanyak 84 mahasiswa diikutkan dalam penelitian ini. Data penelitian merupakan data primer yang didapat dari pengisian kuesioner *Occupational Sitting and Physical Activity Questionnaire (OSPAQ)* dan *Nordic Body Map*. Data dianalisis dengan analisis univariat dan bivariat menggunakan program SPSS. Mayoritas mahasiswa mengalami keluhan ringan (81%) dan sedang (19%). Distribusi keluhan muskuloskeletal yang paling sering dialami adalah pada bagian punggung (73,8%), pinggang (57,1%) dan bahu kanan (53,5%). Hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara lama duduk ($p=0,013$) dan indeks massa tubuh ($p=0,0001$) dengan keluhan muskuloskeletal ($p<0,05$). Bekerja dengan posisi duduk secara terus-menerus menyebabkan kontraksi otot yang statis sehingga terjadi gangguan aliran darah yang berujung pada penumpukan asam laktat. Berat badan berlebih menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan mekanik pada sistem muskuloskeletal. Kedua kondisi tersebut berujung pada terjadinya keluhan muskuloskeletal. Berdasarkan penelitian terdapat hubungan yang bermakna antara lama duduk dan indeks massa tubuh terhadap keluhan muskuloskeletal

Kata kunci : Keluhan Muskuloskeletal, Indeks Massa Tubuh, Lama Duduk

ABSTRACT

Muskuloskeletal disorders is a problem that occurs on a movement component which includes muscles, tendons, skeleton, cartilage, ligaments, and nerves. The incidence of musculoskeletal complaints increase each year with high expenses. Dentists and dental students are a profession which is prone to musculoskeletal disorders. The purpose of this study was to determine the relationship between prolonged sitting and body mass index on musculoskeletal disorders in dental student of Udayana University forced in 2013 and 2014. This research is an observational analytic with cross sectional study design. The sampling technique is done by total sampling. A total of 84 students included in this study. The research data is primary data obtained from the questionnaires *Occupational Sitting and Physical Activity Questionnaire (OSPAQ)* and *Nordic Body Map*. Data were analyzed by univariate and bivariate analysis using SPSS. The majority of the students suffered minor (81%) and moderate (19%) complaints. Distribution of musculoskeletal disorders most commonly experienced are on the back (73.8%), waist (57.1%) and the right shoulder (53.5%). Statistical analysis showed a significant relationship between prolonged sitting ($p = 0.013$) and body mass index ($p = 0.0001$) with musculoskeletal disorders ($p < 0.05$). Working in a sitting position continuously causes static muscle contraction, causing interruption of blood flow leads to the buildup of lactic acid. Excess body weight causes an increase in mechanical stress on the musculoskeletal system. Both conditions lead to the occurrence of musculoskeletal disorders. There is a significant relationship between prolonged sitting and body mass index on musculoskeletal disorders.

Keywords : Musculoskeletal Disorders, Body Mass Index, Prolonged Sitting,

<https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>

doi:10.24843.MU.2020.V9.i10.P04

PENDAHULUAN

Keluhan muskuloskeletal didefinisikan sebagai permasalahan yang terjadi pada komponen pergerakan yang meliputi otot, tendon, skeleton, kartilago, ligamen, dan saraf.¹ Survei dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia dalam profil masalah kesehatan tahun 2005 menunjukkan bahwa sekitar 40,5% penyakit yang diderita pekerja terkait dengan pekerjaannya dan 16% diantaranya merupakan keluhan muskuloskeletal.² Studi beban penyakit global (*Global Burden of Disease*) menunjukkan bahwa keluhan muskuloskeletal menyebabkan lebih dari 21% kecacatan diseluruh dunia, dimana setengah dari total beban kecacatan (49,6%) disebabkan oleh nyeri punggung bawah dan 20,1% disebabkan oleh nyeri leher. Keluhan muskuloskeletal menyebabkan pengeluaran biaya yang besar bagi masyarakat akibat kecacatan maupun kebutuhan untuk perawatan.³

Diantara semua tenaga kesehatan, dokter gigi dilaporkan memiliki prevalensi tertinggi mengalami keluhan muskuloskeletal.⁴ Sebuah studi menunjukkan bahwa 82,8% dokter gigi mengalami keluhan muskuloskeletal.⁵ Penelitian yang dilakukan di Belanda terhadap 359 mahasiswa kedokteran gigi menunjukkan bahwa 95% dari mahasiswa tersebut mengalami keluhan otot dan sendi.⁶ Penelitian lainnya yang dilakukan pada 70 mahasiswa tingkat profesi yang kerja praktik di klinik FKG UI, menunjukkan bahwa 62,9% mahasiswa mengalami nyeri di bagian tubuh karena aktivitas praktik dan 37,1% mengalami nyeri ringan dan sedang.⁷

Mekanisme terjadinya keluhan muskuloskeletal bersifat multifaktorial.⁸ Keluhan ini bisa terjadi akibat dari trauma tunggal maupun kumulatif yang menyebabkan timbulnya nyeri atau gangguan sensori di berbagai region tubuh.⁹ Keluhan ini meliputi beberapa faktor baik karena faktor pekerjaan, faktor individu dan faktor lingkungan. Salah satu faktor pekerjaan yang terlibat adalah postur tubuh yang statis. Postur tubuh yang statis seperti duduk terus-menerus dapat memperburuk keluhan muskuloskeletal.⁴ Selain itu, berat badan berlebih dapat meningkatkan risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal.¹⁰

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya hubungan antara lama duduk dan indeks massa tubuh terhadap keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Kedokteran gigi Universitas Udayana angkatan tahun 2013 dan 2014.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan rancangan studi potong lintang, yang dilaksanakan di Klinik Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Udayana dari bulan Mei - September 2019. Penelitian ini sebelumnya telah

<https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
doi:10.24843.MU.2020.V9.i10.P04

mendapat izin dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan keterangan kelayakan etik Nomor: 551/UN14.2.2.VII.14/LP/2019. Subjek penelitian dipilih dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi yaitu mahasiswa program studi sarjana kedokteran gigi dan profesi dokter gigi Universitas Udayana angkatan tahun 2013 dan 2014 yang berstatus mahasiswa aktif serta bersedia berpartisipasi sebagai subjek penelitian. Serta tidak memenuhi kriteria eksklusi yaitu memiliki riwayat penyakit muskuloskeletal sebelumnya (riwayat trauma, tumor, osteoarthritis, peradangan sendi, HNP).

Teknik pengambilan sampel dengan metode total sampling. Besar sampel yang didapat sebanyak 84 orang mahasiswa program studi sarjana kedokteran gigi dan profesi dokter gigi. Data berupa data primer yang didapatkan dari pengukuran berat dan tinggi badan serta pengisian kuesioner *Occupational Sitting and Physical Activity Questionnaire* (OSPAQ) dan *Nordic Body Map*. Data kemudian dianalisis dengan analisis univariat dan bivariat dengan menggunakan SPSS *version 17*.

HASIL

Hasil penelitian ditampilkan dalam analisis univariat dan bivariat dengan responden yang berjumlah 84 orang.

Tabel 1. Karakteristik Demografi Sampel Penelitian

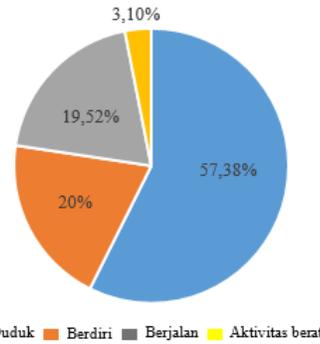
Variabel	Frekuensi (N)	Presentase (%)
Usia		
<23 Tahun	8	9,5
≥23 Tahun	76	90,5
Angkatan		
2013	46	54,8
2014	38	45,2
Jenis Kelamin		
Laki-laki	29	34,5
Perempuan	55	65,5
Lama Duduk		
Tidak lama (<4jam)	54	64,3
Lama (≥4jam)	30	35,7
Indeks Massa Tubuh (IMT)		
Non-obese (<25kg/m ²)	61	72,6
Obese (≥25kg/m ²)	23	27,4
Keluhan Muskuloskeletal		
Rendah	68	81,0
Sedang	16	19,0

Berdasarkan analisis data didapatkan karakteristik demografi sampel penelitian yang dapat dilihat pada **Tabel 1**. Hasil uji univariat, mayoritas responden penelitian berusia lebih dari sama dengan 23 tahun

(90,5%). Perbandingan perempuan sebanyak 65,5% dan laki-laki sebanyak 34,5%. Responden penelitian terdiri dari dua angkatan, yaitu angkatan 2013 (54,8%) dan angkatan 2014 (45,2%).

Berdasarkan karakteristik lama duduk selama mengikuti kegiatan praktik, sebagian besar responden mempunyai durasi duduk <4jam sebesar 64,3%. Hasil pengukuran untuk variable keluhan muskuloskeletal, tingkat keluhan hanya diperoleh untuk kategori rendah (81,0%) dan sedang sebanyak (19,0%), sedangkan untuk tingkat keluhan tinggi dan sangat tinggi tidak diperoleh.

Distribusi keluhan muskuloskeletal berdasarkan *Nordic Body Map* dapat dilihat pada **Tabel 2**. Bagian yang paling sering terkena adalah bagian punggung (73,8%), dari 62 yang mengalami kesakitan di bagian punggung, dimana 37 orang mengalami keluhan agak sakit, 20 orang sakit dan 5 orang sangat sakit. Selanjutnya adalah bagian pinggang (57,1%), bahu kanan (53,5%), leher bagian bawah (47,6%), bahu kiri (45,3%), pantat (42,9%) dan leher bagian atas (41,6%).



Gambar 1. Grafik Persentase Waktu Aktivitas Responden Ketika Hari Kerja

Berdasarkan **Gambar 1**, dapat dilihat bahwa sebagian besar responden menghabiskan hari kerjanya (kegiatan praktik) dengan duduk (57,38%), yang diikuti oleh berdiri sebanyak 20%. Presentase terkecil yakni melakukan kerja berat sebesar 3,10%.

Tabel 3. Distribusi Jenis Istirahat yang Dilakukan Responden

Jenis Istirahat	Frekuensi (N)
-----------------	---------------

Tabel 2. Distribusi Keluhan Muskuloskeletal berdasarkan Skor *Nordic Body Map* (NBM)

Karakteristik	Agak Sakit	Sakit	Sakit sekali	Frekuensi	Persentase Keluhan (%)
Leher bagian atas	28	7	0	35	41,6
Leher bagian bawah	33	7	0	40	47,6
Bahu kiri	26	12	0	38	45,3
Bahu kanan	37	8	0	45	53,5
Lengan atas kiri	14	1	0	15	17,9
Punggung	37	20	5	62	73,8
Lengan atas kanan	18	4	0	22	26,2
Pinggang	28	20	0	48	57,1
Pinggul	21	6	2	29	34,5
Pantat	25	10	1	36	42,9
Siku kiri	5	0	0	5	6,0
Siku kanan	5	0	0	5	6,0
Lengan bawah kiri	10	0	0	10	11,9
Lengan bawah kanan	13	1	0	14	16,7
Pergelangan tangan kiri	8	1	0	9	10,7
Pergelangan tangan kanan	20	2	0	22	26,2
Tangan kiri	10	0	0	10	11,9
Tangan kanan	16	1	0	17	20,2
Paha kiri	12	0	0	12	14,3
Paha kanan	12	1	0	13	15,5
Lutut kiri	10	0	0	10	11,9
Lutut kanan	13	0	0	13	15,5
Betis kiri	20	1	0	21	25,0
Betis kanan	20	4	0	24	28,6
Pergelangan kaki kiri	8	3	1	12	14,3
Pergelangan kaki kanan	8	2	1	11	13,1
Kaki kiri	10	1	0	11	13,1
Kaki kanan	13	1	0	14	16,7

Berjalan-jalan kecil di sekitar area kerja	21
Melakukan peregangan tubuh sambil duduk	61
Melakukan peregangan tubuh sambil berdiri	34
Berbicara dengan orang lain	39
Memejamkan mata sejenak	21
Lainnya	2

Berdasarkan **Tabel 3** ditemukan bahwa jenis istirahat yang paling sering dilakukan oleh responden adalah melakukan peregangan tubuh sambil duduk yaitu sebanyak 61 orang. Selain itu, beberapa responden juga berbicara dengan orang lain (39 orang) dan melakukan peregangan tubuh sambil berdiri (34 orang) disela-sela kegiatan praktik.

Tabel 4. Hasil Uji *Chi-square* Hubungan Lama Duduk dengan Keluhan Muskuloskeletal

Lama Duduk	Keluhan Muskuloskeletal				Nilai P
	Sedang		Ringan		
	f	%	f	%	
Lama	10	33,3	20	66,7	0,013
Tidak Lama	6	11,1	48	88,9	

Pada hasil uji *Chi-square* antara lama duduk dengan keluhan muskuloskeletal (**Tabel 4.**) didapatkan nilai $p = 0,013$ dimana $p < 0,05$ artinya ada hubungan yang signifikan antara lama duduk dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa program studi sarjana kedokteran gigi dan profesi dokter gigi.

Tabel 5. Hasil Uji *Chi-square* Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Keluhan Muskuloskeletal

Indeks Massa Tubuh	Keluhan Muskuloskeletal				Nilai P
	Sedang		Ringan		
	f	%	f	%	
Obese	11	47,8	12	52,2	0,0001
Non-obese	5	8,2	56	91,8	

Berdasarkan **Tabel 5.** hasil uji *Chi-square* antara indeks massa tubuh dengan keluhan muskuloskeletal didapatkan nilai $p = 0,0001$ dimana $p < 0,05$ artinya ada hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa

<https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
doi:10.24843.MU.2020.V9.i10.P04

program studi sarjana kedokteran gigi dan profesi dokter gigi.

PEMBAHASAN

Keluhan muskuloskeletal merupakan keluhan yang sering dijumpai pada dokter gigi maupun mahasiswa kedokteran gigi dalam menjalankan profesinya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi mahasiswa program studi sarjana kedokteran gigi dan profesi dokter gigi yang mengalami keluhan muskuloskeletal karena aktivitas praktik dengan nyeri ringan sebanyak 68 orang (81%) dan nyeri sedang 16 orang (19%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada mahasiswa kedokteran gigi yang praktik di klinik FKG UI yang menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa mengalami nyeri ringan sebanyak 44 orang (62,9%) dan nyeri sedang 26 orang (37,1%).¹⁰ Penelitian yang dilakukan pada dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi di Sumatera Barat juga menunjukkan hasil yang sama, dimana 98,5% responden mengalami keluhan muskuloskeletal setelah aktivitas praktik.¹¹

Penelitian ini menunjukkan bahwa keluhan tertinggi terjadi pada bagian tubuh yaitu punggung (73,8%), diikuti oleh bagian pinggang (57,1%), bahu kanan (53,5%), leher bagian bawah (47,6%) dan bahu kiri (45,3%). Penelitian yang dilakukan pada dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi di Sumatera Barat menunjukkan hasil yang sedikit berbeda, dimana keluhan tertinggi terjadi pada bagian pinggang (55%), bahu kanan (49%), leher atas (48%), pergelangan tangan kanan (45%) dan leher bawah (42%).¹¹ Sementara itu, penelitian yang dilakukan di Kota Riyad (Arab Saudi) menunjukkan bahwa mayoritas dokter gigi dan mahasiswa kedokteran gigi mengalami keluhan pada bagian pinggang (64%), leher (62%), punggung (53%) dan nyeri pergelangan tangan (50%).¹²

Dilihat dari grafik persentase aktivitas saat hari kerja, sebagian besar responden menghabiskan waktunya dalam posisi duduk (**Gambar 1**). Hasil penelitian ini telah membuktikan adanya hubungan yang bermakna antara lama duduk (≥ 4 jam saat hari kerja) dengan keluhan muskuloskeletal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada pekerja kantoran mengungkapkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama duduk (rata-rata 6,29 jam saat hari kerja) dengan keluhan muskuloskeletal ($p < 0,005$), terutama dibagian tungkai atas, leher, bahu dan punggung bawah.¹³ Tingginya tingkat keluhan muskuloskeletal diberbagai wilayah tubuh dikaitkan dengan postur yang canggung dan statis serta gerakan berulang.

Bekerja dengan posisi duduk secara terus-menerus menyebabkan kontraksi otot menjadi statis. Pembebanan otot statis dan berulang menyebabkan terganggunya aliran darah, sehingga suplai oksigen ke otot tidak mencukupi untuk proses metabolisme

aerobik. Keadaan ini menyebabkan terjadinya penimbunan asam laktat yang berujung pada kelelahan otot skeletal yang dirasakan sebagai nyeri otot. Selain itu, bekerja dengan posisi duduk menyebabkan *load pattern* meningkat jika dibandingkan dengan kontraksi otot dinamis. Kerja otot statis juga menyebabkan konsumsi energi menjadi lebih tinggi dan diperlukan waktu pemulihan yang lebih lama jika dibandingkan dengan kontraksi otot dinamis.¹⁴

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada responden dengan indeks massa tubuh lebih dari sama dengan 25 kg/m² (obese) memiliki risiko lebih besar untuk mengalami keluhan muskuloskeletal dibandingkan dengan responden yang non-obese (p=0,0001). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada anggota senam satria nusantara di Lapangan Nitimandala Renon yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dan keluhan muskuloskeletal. Dimana, uji korelasi Pearson didapatkan nilai korelasi 0,791 yang menunjukkan adanya hubungan yang kuat. Selain itu, dari uji korelasi tersebut ditemukan bahwa terdapat peningkatan skor *Nordic Body Map* pada setiap kelompok IMT (normal, overweight dan obese).¹⁵

Indeks massa tubuh (IMT) memiliki kaitan dengan keluhan muskuloskeletal. Semakin gemuk seseorang, risiko timbulnya keluhan muskuloskeletal semakin besar. Seseorang dengan berat badan berlebih menyebabkan berkontraksinya otot punggung untuk menyangga berat dari depan.¹⁶ Selain itu, adanya peningkatan beban mekanik akibat gaya gravitasi karena indeks massa tubuh berlebih pada sistem muskuloskeletal, dapat berakibat pada kelelahan sampai terjadinya cedera. Peningkatan tekanan mekanik biasanya terjadi pada bagian tubuh seperti ekstremitas bawah dan punggung sebagai bagian untuk menopang berat badan.¹⁷ Penelitian juga menunjukkan bahwa setiap penambahan berat badan sebesar 10 pon akan memberikan tekanan pada punggung bawah.¹⁸

Kelemahan penelitian ini adalah desain penelitian yang digunakan yaitu potong lintang sehingga tidak memperhatikan hubungan temporal dan kontinuitas dari hubungan antara lama duduk dan indeks massa tubuh dengan keluhan muskuloskeletal. Penelitian ini juga rentan terhadap bias informasi (*recall bias*) karena pengisian kuesioner bergantung pada situasi dan kondisi responden saat itu. Pengukuran keluhan muskuloskeletal pada penelitian ini hanya diukur menggunakan kuesioner yang sederhana. Banyak faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keluhan muskuloskeletal, namun tidak dianalisis pada penelitian ini. Hal ini menyebabkan faktor risiko yang paling dominan berpengaruh terhadap keluhan muskuloskeletal belum dapat ditentukan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama duduk dan indeks massa tubuh dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi Dan Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana angkatan 2013 dan 2014.

Saran kepada mahasiswa program studi sarjana kedokteran gigi dan profesi dokter gigi angkatan tahun 2013 dan 2014 Fakultas Kedokteran Universitas Udayana untuk lebih meningkatkan aktivitas fisik dan melakukan peregangan saat jeda istirahat dari posisi duduk untuk mengurangi tingkat keluhan muskuloskeletal. Hal tersebut perlu diperhatikan mengingat besarnya dampak yang ditimbulkan akibat keluhan muskuloskeletal. Apabila kedepannya dilakukan penelitian serupa mengenai hubungan antara lama duduk dan indeks massa tubuh terhadap keluhan muskuloskeletal peneliti berikutnya disarankan untuk lebih memperhatikan faktor-faktor lain yang kemungkinan menyebabkan bias dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Preventing Muskuloskeletal Disorders in the Workplace. New Delhi: WHO. 2003.
2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Strategi Nasional Kesehatan Kerja di Indonesia, Katalog 613.63 Ind, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005.
3. March L, Smith EU, Hoy DG, Cross MJ, Sanchez-Riera L, Blyth F et al. Burden of disability due to muskuloskeletal (MSK) disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2014; 28(3):353-66.
4. Phedy, P. & Gatam, L. Prevalence and Associated Factors of Muskuloskeletal Disorders among Young Dentists in Indonesia. *Malaysian orthopaedic journal*. 2016; 10(2): 1-5.
5. Rafie, F., Zamani Jam, A., Shahravan, A., Raof, M., & Eskandarizadeh, A. Prevalence of upper extremity muskuloskeletal disorders in dentists: symptoms and risk factors. *Journal of Environmental and Public Health*. 2015; 1-6.
6. Bruers, JJM., trommelen LECM., Hawi, P., Brand HS. Muskuloskeletal disorders among dentists and dental students in the Netherland. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2017;124 (11): 581-87.
7. Wijaya, A.T., Darwita, R.R., Bahar, A. The Relation between Risk Factors and Muskuloskeletal Impairment in Dental Students: a Preliminary Study. *Journal of Dentistry Indonesia*. 2011; 18(2): 33-7.
8. Rambabu, T., & Suneetha, K. Prevalence of work related muskuloskeletal disorders among physicians, surgeons and dentists: a comparative

- study. *Annals of medical and health sciences research*. 2014; 4(4):578-582.
9. Aminian O, Banafsheh Alemohammad Z, Sadeghniaat-Haghighi K. Musculoskeletal disorders in female dentists and pharmacists: a cross-sectional study. *Acta Med Iranica*. 2012; 50 (9): 635–640.
 10. Wijaya, A.T., Darwita, R.R., Bahar, A. The Relation between Risk Factors and Musculoskeletal Impairment in Dental Students: a Preliminary Study. *Journal of Dentistry Indonesia*. 2011; 18(2): 33-7.
 11. Ningrum, V., Bakar, A., Rifani. Hubungan Antara Kebiasaan Olahraga Dan Masa Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder Pada Dokter Gigi dan Mahasiswa Kedokteran Gigi Di Sumatera Barat. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*. 2019; 6 (1): 17-23
 12. Al-Shehri, Z. & Zoughool, MA. Prevalence and risk factors of musculoskeletal symptoms among dental students and dental practitioners in Riyadh City, Saudi Arabia. *Archive of Enviromental & Occupational Health*. 2017;1-8
 13. Danehsmandi, H., Choobineh, A., Ghaem, H., Karimi, M. Adverse Effects of Prolonged Sitting Behavior on the General Health of office Workers. *Journal of Lifestyle Medicine*. 2017; 7(2): 69-75
 14. Wulandari, I. D. Hubungan lama dan sikap duduk perkuliahan terhadap keluhan nyeri punggung bawah miogenik pada mahasiswa di universitas muhammadiyah surakarta. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 2010; 19(1): 29-37
 15. Purnawijaya, MA. & Adiatmika, IPG. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Gangguan Musculoskeletal dan Distribusinya Menggunakan NBM (*Nordic Body Map*) Pada Anggota Senam Satria Nusantara di Lapangan Nitimandala Renon. *E-Jurnal Medika*. Udayana. 2016
 16. Prawira-NK, MA., Yanti-A, NP., Kurniawan, E., Artha, LPW. Faktor Yang Berhubungan Terhadap Keluhan Musculoskeletal Pada Mahasiswa Universitas Udayana Tahun 2016. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*. 2017; 1(2): 101-118
 17. Viester, L., Verhagen EALM., Hengel, KLM. Koppes, LLJ., Van der Beek, AJ. Bongers, PM. The relation between body mass index and musculoskeletal symptoms in the working population. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013; 14:238
 18. Gupta, S. 2011, Ergonomic applications to Dental Practice. *Indian Journal of Dental Research*; 22(6): 816-822