

## **Hubungan Postur Kerja dan Repetisi terhadap Kejadian Keluhan Muskuloskeletal pada Petani**

**Aldo Fatejarum<sup>1</sup>, Susianti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### **Abstrak**

Indonesia merupakan salah satu negara agraris, yaitu negara yang sebagian besar penduduknya bekerja di bidang agrikulturar yaitu sebagai petani. Bekerja sebagai petani dapat menimbulkan berbagai macam resiko kesehatan. Resiko kesehatan yang dapat muncul adalah penyakit pernafasan dan penyakit kulit yang disebabkan oleh terpaparnya agen infeksi seperti tanaman, serangga, pestisida dan agen infeksi lainnya. Risiko kesehatan lainnya yang dapat muncul adalah keluhan muskuloskeletal yang diakibatkan oleh kesalahan posisi kerja (ergonomi). Keluhan muskuloskeletal adalah masalah kesehatan yang melibatkan sendi, otot, tendon, kerangka, tulang rawan, ligamen dan saraf. Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan berupa rasa nyeri yang paling sering dialami oleh petani. Keluhan muskuloskeletal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain faktor individu, faktor lingkungan dan faktor pekerjaan. Faktor pekerjaan merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap keluhan muskuloskeletal, yang termasuk faktor pekerjaan, antara lain postur kerja dan repetisi atau pengulangan. Pengukuran postur kerja dapat menggunakan metode pengukuran Rapid Entire Body Assesment (REBA). Pengukuran ini dilakukan agar mengetahui apakah terdapat kesalahan postur kerja sehingga dapat diperbaiki dengan ilmu ergonomi. Postur kerja yang salah dan dilakukan secara berulang dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal. Gejala yang sering muncul saat seseorang menderita keluhan muskuloskeletal, antara lain nyeri dan bengkak pada persendian atau ruas tubuh, nyeri otot dan pergerakan sendi yang terbatas. Untuk mengukur keluhan muskuloskeletal salah satunya dapat digunakan pengukuran *Nordic Body Map*.

**Kata kunci:** ergonomic, keluhan muskuloskeletal, postur kerja, repetisi

## **Relation of Work Posture and Repetition with Musculoskeletal Disorder on Farmer**

### **Abstract**

Indonesia is one of the agrarian countries that most of the population work in agriculture field as farmers. Working as a farmer can form various health risks. Health risks that can occur are respiratory diseases and skin diseases caused by exposure to infectious agents such as plants, insects, pesticides and other infectious agents. Other health risks that may occur are musculoskeletal disorder caused by from work errors (ergonomics) errors. Musculoskeletal disorder is health problems involving joints, muscles, tendons, skeletons, cartilage, ligaments and nerves. Musculoskeletal disorder is the most common disease that experienced by farmers. These musculoskeletal disorder can be caused by several factors, including individual factors, environmental factors and occupational factors. Occupational factors are the most influential factors in musculoskeletal disorder, which include occupational factors, among others, work posture and repetition. Work posture measurements can use the Rapid Entire Body Assesment (REBA) measurement method. This measurement needed to determine if there is a working posture error so that it can be corrected with ergonomics. Wrong and repeated posture for a long time will cause musculoskeletal disorder. Symptoms that often occur when a person suffers musculoskeletal disorder are pain and swelling in the joints or body parts, muscle pain and limited joint movement. To measure musculoskeletal disorder can be used measurements *Nordic Body Map*.

**Keywords:** ergonomic, musculoskeletal disorder, work posture, repetition

Korespondensi: Aldo Fatejarum, alamat Jalan Dipangga satya (Gg.Dipangga VI) No.2Pramuka Bandar Lampung, HP 081273363565, email aldofatejarum@gmail.com

### **Pendahuluan**

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki jumlah penduduk yang tinggi. Menurut sensus Badan Pusat Statistik pada tahun 2010, jumlah penduduk Indonesia adalah sebanyak 237.641.326 jiwa. Negara agraris adalah negara yang terletak di daerah tropis, dimana sebagian besar

penduduknya bekerja pada sektor pertanian. Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 yang bekerja dalam bidang pertanian sebesar 26,84% atau berjumlah 63.728.931 jiwa.<sup>1</sup>

Pekerja agrikultur, seperti petani memiliki risiko kesehatan berupa penyakit kulit yang disebabkan oleh terpaparnya agen infeksi, yaitu tanaman, serangga, pestisida dan agen

infeksi lainnya. Faktor risiko lainnya adalah terjangkitnya penyakit saluran pernafasan. Petani umumnya terpapar dengan konsentrasi rendah dari substansi-substansi yang membahayakan seperti debu dan gas yang berasal dari aktivitas agrikultur. Risiko kesehatan lainnya adalah keluhan muskuloskeletal yang diakibatkan oleh kesalahan posisi kerja dan repetisi (ergonomi).<sup>2</sup>

Aktivitas dan faktor-faktor yang menyebabkan gangguan muskuloskeletal, antara lain postur kerja yang salah saat mengangkat atau memikul beban dengan tangan atau bahu, bekerja dengan alat yang bergetar, pekerjaan yang berulang, pekerjaan statis dan durasi kerja yang lama.<sup>3</sup>

Postur kerja yang sering dilakukan petani adalah membungkuk dan jongkok yang dilakukan pada saat menanam, mencangkul, memberi pupuk dan pekerjaan lainnya. Postur kerja tersebut jika dilakukan secara berulang (repetisi) dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal. Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan yang sering terjadi pada petani.<sup>3</sup>

Keluhan muskuloskeletal merupakan *work related disease* atau penyakit akibat kerja yang memiliki keluhan pada bagian otot-otot rangka. Pada survei yang dilakukan di Great Britain tercatat bahwa angka kejadian *Musculo Sceletal Disorder* (MSDs) sebesar 41% dari angka kejadian Penyakit Akibat Kerja (PAK), dan diungkap bahwa MSDs menjadi 37% penyebab seseorang absen dalam pekerjaan.<sup>4</sup> Pada tahun 2013 angka prevalensi gangguan muskuloskeletal di Indonesia berdasarkan gejala yang ada adalah 24,7%.<sup>1</sup>

Gejala yang sering terjadi pada keluhan muskuloskeletal adalah nyeri, kaku bahkan sampai terjadinya penurunan fungsi. Gejala tersebut merupakan akibat dari kerusakan pada nervus dan pembuluh darah pada berbagai lokasi tubuh seperti leher, bahu, pergelangan tangan, pinggul, lutut dan tumit. Gangguan ini memiliki etiologi dan faktor risiko yang mungkin dapat ditemukan pada petani.<sup>4</sup>

## Isi

Keluhan Muskuloskeletal adalah keluhan berupa rasa nyeri yang paling sering dialami oleh pekerja. Keluhan ini terjadi akibat posisi kerja yang tidak ergonomis dan berkelanjutan dalam jangka waktu yang lama. Keluhan

muskuloskeletal umumnya berupa nyeri pada persendian sehingga mengakibatkan perubahan sudut tubuh, bengkak pada persendian atau ruas tubuh dan pergerakan sendi yang terbatas. Keluhan tersebut merupakan masalah kesehatan yang melibatkan sendi, otot, tendon, kerangka, tulang rawan, ligamen dan saraf.<sup>5</sup>

Frekuensi kejadian keluhan musculoskeletal sangat tinggi dikalangan pekerja. Prevalensi tertinggi keluhan muskuloskeletal di Indonesia yang terdiagnosis tenaga kesehatan adalah pada pekerjaan petani, nelayan dan buruh, yaitu sebesar 31,2%.<sup>1</sup> Penelitian yang pernah dilakukan di Amerika Serikat mendapatkan hasil, bahwa keluhan muskuloskeletal terjadi pada 97% petani.<sup>6</sup> Berdasarkan penelitian yang dilakukan *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) pada bahu, lengan, punggung, jari dan pergelangan tangan dirasakan lebih banyak mengalami keluhan muskuloskeletal.<sup>7</sup>

Keluhan muskuloskeletal dapat terjadi dikarenakan tiga faktor antara lain:

1. Faktor lingkungan yang terdiri dari temperatur, alat kerja dan luas wilayah kerja.<sup>8</sup>
2. Faktor individu, antara lain masa kerja, lama kerja, usia, jenis kelamin dan Indeks Massa Tubuh (IMT)<sup>9</sup>
3. Faktor pekerjaan, yang termasuk ke dalam faktor pekerjaan antara lain:
  - a. Postur Kerja  
Postur tubuh yang tidak ergonomis akan mengakibatkan kejadian keluhan muskuloskeletal semakin meningkat. Postur tubuh yang ergonomis adalah postur tubuh yang tidak mengakibatkan perubahan sudut pada tubuh.
  - b. Repetisi  
Repetisi atau *repetitive work* atau pekerjaan berulang merupakan faktor utama yang dapat meningkatkan terjadinya keluhan muskuloskeletal. Karena dapat menimbulkan keluhan rasa lelah bahkan nyeri atau sakit pada otot.<sup>10</sup>

Keluhan muskuloskeletal dapat diukur dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu bentuk kuesioner *checklist* ergonomi. Bentuk lain dari *checklist* ergonomi

adalah *checklist International Labour Organizatin* (ILO).

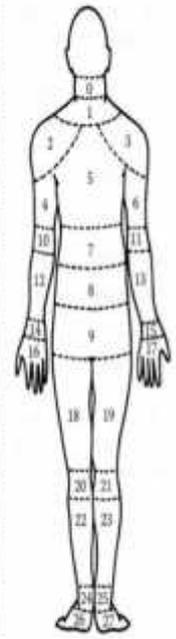
Pengisian kuesioner *Nordic Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan atau tangan, pinggang atau pantat, lutut, tumit atau kaki.<sup>12</sup>

Penilaian kuisoner *Nordic Body Map* ini berdasarkan pada tingkatan keluhan dan pengelompokan skor, yaitu:

1. Tidak ada keluhan : total skor 28.
2. Keluhan ringan : total skor 29-56.
3. Keluhan sedang: total skor 57-84.
4. Keluhan tinggi :total skor 85-112.

Responden dikatakan mengalami keluhan muskuloskeletal apabila mendapatkan hasil penjumlahan skor sebesar 49.<sup>11</sup>

Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia dibagi dalam 28 bagian.<sup>12</sup>

No	Lokasi	Tingkat kesakitan				Peta Bagian Tubuh
		1	2	3	4	
0	Sakit/Kaku pada leher atas					
1	Sakit pada leher bawah					
2	Sakit pada bahu kiri					
3	Sakit pada bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit pada punggung					
6	sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada pantat ( <i>buttock</i> )					
9	Sakit pada pantat ( <i>bottom</i> )					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Gambar 1. Kuesioner *Nordic Body Map*<sup>13</sup>

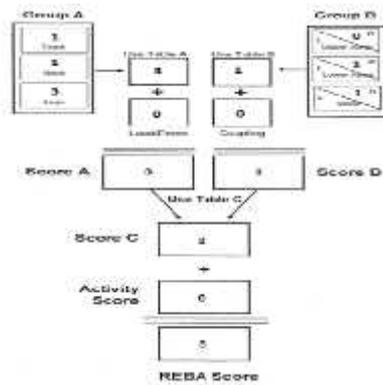
Petani merupakan pekerjaan yang sering mengalami keluhan muskuloskeletal akibat postur kerja yang salah. Postur kerja yang

sering dilakukan petani adalah membungkuk dan jongkok yang dilakukan pada saat menanam, mencangkul, memberi pupuk dan pekerjaan lainnya. Postur kerja tersebut dilakukan secara berulang (*repetitif*) dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Batham didapatkan hasil bahwa aktivitas dan faktor-faktor yang menyebabkan gangguan musculoskeletal, antara lain postur kerja yang salah saat mengangkat atau memikul beban dengan tangan atau bahu, pekerjaan yang berulang dan dalam jangka waktu yang lama.<sup>3</sup>

Untuk menganalisis postur kerja, dapat digunakan pengukuran *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). REBA merupakan metode yang digunakan dalam untuk menilai postur kerja secara menyeluruh, baik dinamis, statis, ataupun yang tidak stabil serta untuk menilai efektivitas dari modifikasi desain stasiun kerja dengan menilai skor REBA pada pekerja sebelum dan sesudah perubahan.<sup>14</sup>

REBA dalam penggunaannya memiliki enam prosedur, antara lain:

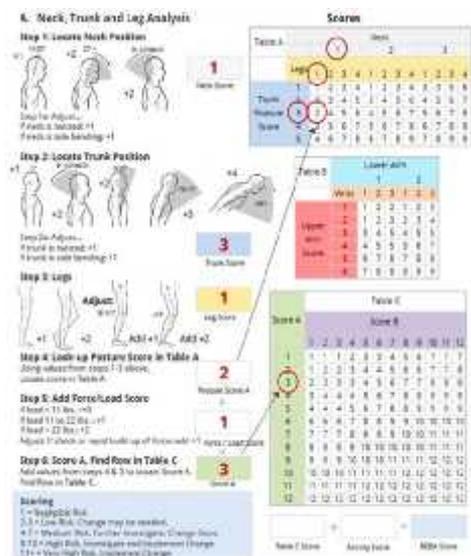
- a. Mengobservasi tugas pekerja.
- b. Menentukan postur yang akan dinilai.  
 Dalam menentukan postur tubuh yang akan dinilai, ada beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk pemilihan yaitu postur yang paling sering terulang atau diaplikasikan pekerja, posisi tubuh yang paling lama dipertahankan, postur yang memerlukan aktivitas otot paling banyak, postur yang diketahui dapat menyebabkan gangguan dan juga postur yang janggal.
- c. Menilai postur  
 Dalam menilai postur tubuh menggunakan REBA, dibagi menjadi beberapa kelompk, yaitu kelompok A (batang tubuh, leher dan kaki) dan B (lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan).



Gambar 2. Lembar penilaian REBA<sup>14</sup>

d. Memproses skor penilaian REBA  
Berikut ini adalah beberapa langkah cara memproses skor penilaian REBA:

1. Kelompok A
  - a. Langkah 1-3: menilai skor Leher, Tubuh dan Kaki.
  - b. Langkah 4: menggunakan nilai skor pada langkah 1- 3, periksa skor pada langkah ini di tabel A pada gambar.
  - c. Langkah 5: tambahkan nilai beban.
  - d. Langkah 6: tambahkan nilai pada langkah 4 dan 5 untuk menentukan skor kelompok A pada tabel C di dalam gambar 3.

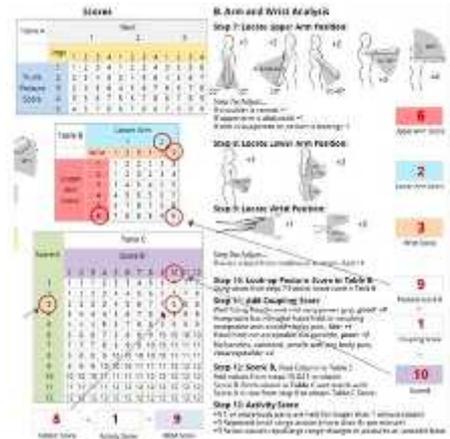


Gambar 3. Penilaian REBA Kelompok A<sup>15</sup>

2. Kelompok B
  - a. Langkah 7-9: Analisis skor lengan dan pergelangan tangan.
  - b. Langkah 10: Menggunakan hasil pada langkah ke 7-9

tentukan skor menggunakan tabel B pada gambar 5.

- c. Langkah 11: Tambahkan skor coupling.
- d. Langkah 12: Tambahkan hasil skor 10 dan 11 lalu tentukan skor 12 pada tabel C.
- e. Langkah 13: Tentukan skor aktivitas.



Gambar 4. Penilaian REBA kelompok B<sup>15</sup>

- f. Menentukan skor akhir REBA Menambahkan skor pada langkah sebelumnya dengan skor aktivitas
- g. Mengkonfirmasi tingkat risiko postur kerja Skoring risiko menurut REBA:
  - a. Skor 1 : *Negligible risk*
  - b. Skor 2-3 : *Low Risk*
  - c. Skor 4-7 : *Medium Risk*
  - d. Skor 8-10: *High Risk*
  - e. Skor 11-15: *Very High Risk*.<sup>14</sup>

Dalam bidang ilmu, terdapat ilmu yang dinamakan ilmu ergonomi. Ilmu Ergonomi merupakan istilah dari bahasa Yunani yaitu *ergo* (kerja) dan *nomos* (aturan atau hukum). Secara ringkas ergonomi dapat diartikan sebagai hukum atau ilmu tentang pekerjaan.<sup>16</sup> *The International Ergonomics Association* mengartikan kata ergonomi sebagai bidang ilmu yang mempelajari interaksi manusia dengan elemen-elemen dalam sistem yang dapat menghasilkan berbagai teori dan metode untuk memaksimalkan kinerja dan performa sistem secara keseluruhan.<sup>17</sup>

Pelaksanaan ergonomi memiliki fungsi untuk memelihara kesehatan dan produktivitas

kerja.<sup>17</sup> Ergonomi membuat sistem di mana letak metode kerja, lokasi kerja, peralatan dan mesin-mesin serta lingkungan kerja sesuai dengan sifat-sifat dan keterbatasan fisik pekerja. Semakin sesuai antar faktor tersebut, maka semakin tinggi tingkat keamanan dan efisiensi kerjanya.<sup>18</sup>

Prinsip utama dalam ergonomi yaitu menyelaraskan pekerjaan dengan pekerjaannya. Ergonomi membuat pola stasiun kerja, peralatan dan perlengkapan yang nyaman dan efisien untuk disesuaikan dengan kebutuhan pekerja. Pada akhirnya akan tercipta lingkungan kerja yang sehat, karena dengan pola yang efektif dapat mengendalikan atau menghilangkan potensi bahaya. Selain itu, ergonomi mengatur cara bekerja dengan sedemikian rupa agar tidak terjadi ketegangan otot dan kelelahan berlebih yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan terutama pada keluhan muskuloskeletal.

Beberapa contoh hal yang diatur dalam ergonomi anatara lain:

- a. Mengangkat beban.  
Berat beban untuk diangkat seorang diri adalah 50kg, jika melebihi 50kg, maka benda tersebut diangkat dengan bantuan orang lain. Usahakan postur tubuh lebih alami dengan berdiri dimana posisi vertebra vertikal dan berat badan tertumpu secara seimbang pada kedua kaki
- b. Pekerjaan yang berulang.  
Rancang kembali cara kerja agar mengurangi gerakan yang berulang dan melakukan hindari terlalu lama dalam satu postur.
- c. Peralatan harus sesuai postur tubuh pekerja.  
Peralatan harus disesuaikan dengan pekerja, yaitu menggunakan alat yang dapat diatur tinggi rendah atau bentuknya agar sesuai dengan postur tubuh pekerja.
- d. Posisi leher yang baik saat bekerja.  
Sikap atau posisi normal leher lurus dan tidak miring atau memutar kesamping kiri atau kanan. Posisi miring pada leher tidak melebihi 20° sehingga tidak terjadi penekanan pada *discus* tulang *cervical*.
- e. Posisi membungkuk  
Postur tubuh saat melakukan pekerjaan yang membungkuk tidak boleh lebih dari 20° dan diusahakan tidak miring ke kiri atau kanan. Hal tersebut dikarenakan, saat tubuh membentuk sudut lebih besar maka risiko

terjadinya keluhan muskuloskeletal akan semakin meningkat.<sup>9</sup>

Faktor resiko yang dapat menimbulkan kesalahan ergonomi adalah sebagai berikut:

1. Pengulangan yang terus menerus, yaitu menjalankan gerakan yang sama berulang-ulang.
2. Beban berat, yaitu beban fisik yang berlebihan dalam bekerja.
3. Postur yang kaku, yaitu menekuk atau memutar bagian tubuh tidak dengan nyaman.
4. Beban statis, yaitu bertahan lama pada satu postur sehingga menyebabkan kontraksi otot.
5. Tekanan, yaitu tubuh tertekan pada suatu permukaan.
6. Getaran, yaitu saat menggunakan peralatan yang bergetar.<sup>20</sup>

### Ringkasan

Indonesia merupakan negara agraris, dimana negara yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Menurut sensus tahun 2010, terdapat 26,84% atau berjumlah 63.728.931 jiwa yang bermata pencaharian sebagai petani. Pekerjaan sebagai petani tentunya memiliki resiko dalam bidang kesehatan. Resiko yang sering muncul yaitu keluhan muskuloskeletal.

Keluhan muskuloskeletal adalah salah satu resiko kesehatan yang dapat terjadi pada petani. Keluhan ini merupakan keluhan yang menimbulkan gejala nyeri dan bengkak pada persendian dan nyeri pada otot. Keluhan muskuloskeletal dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain faktor individu, faktor lingkungan dan faktor pekerjaan. Yang termasuk dalam faktor pekerjaan adalah postur tubuh dan repetisi atau pengulangan. Kesalahan postur kerja yang dilakukan secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama, maka akan menyebabkan kejadian keluhan muskuloskeletal. Untuk mengukur postur kerja dapat digunakan metode pengukuran REBA, sedangkan untuk mengukur keluhan muskuloskeletal digunakan kuesioner *Nordic Body Map* dan dikatakan mengalami keluhan muskuloskeletal didapatkan skor 49 pada *score Nordic body map*.

Dalam bidang keilmuan terdapat satu ilmu yang mempelajari tentang pekerjaan yang disebut dengan ilmu ergonomi. Ilmu ergonomi

merupakan ilmu yang mempelajari interaksi manusia dengan elemen-elemen dalam sistem yang digunakan guna memaksimalkan kinerja dan performa secara keseluruhan. Ilmu ergonomi juga mengatur cara bekerja untuk para pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Salah satu yang diatur dalam ilmu ergonomi adalah postur tubuh. Hal ini guna meminimalisir penyakit akibat kesalahan postur tubuh dalam bekerja.

### Simpulan

Terdapat hubungan antara faktor ergonomi yaitu postur tubuh yang salah dan dilakukan secara terus-menerus dengan terjadinya kejadian keluhan muskuloskeletal.

### Daftar Pustaka

1. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Laporan Nasional 2013. 2013.
2. Donham KJ, Thelin A. Agricultural Medicine: Occupational and environmental health professions. USA: BlackWell Publishing Professional; 2006.
3. Batham C, Yasobant S. A risk assessment study on work-related musculoskeletal disorders among dentists in Bhopal, India. *Indian J Den Res.* 2016.
4. Health and safety executive. Health And Safety Statistic. 2016.
5. Cho K, Cho H-Y, Han G-S. Risk factors associated with musculoskeletal symptoms in Korean dental practitioners. *J Phys Ther Sci.* 2016.
6. Van L, Chaiear N, Sumananont C, Kannarath C. Prevalence of musculoskeletal symptoms among garment workers in Kandal province, Cambodia. *J Occup Health.* 2016.
7. Musolin K, Ramsey JG, Wassell JT, Hard DL, Mueller C. Musculoskeletal disorders and traumatic injuries among employees at a poultry processing plant. National Institute for Occupational Safety and Health. 2013.
8. Sihawong R, Sitthipornvorakul E, Paksaichol A. Predictors for chronic neck and low back pain in office workers : a 1-year prospective cohort study. *J Occup Health.* 2016.
9. Malonda CE, Kawatu PA., Doda DV. Gambaran posisi kerja dan keluhan muskuloskeletal. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT.* 2016.
10. Ide P. Inner healling in the office. 1st ed. Jakarta: Gramedia; 2007.
11. Nuryaningtyas MB, Martiana T. Analisis tingkat risiko muskuloskeletal disorders (MSDs) dengan the Rapid Upper Limbs Assessment ( RULA ) dan karakteristik individu terhadap keluhan MSDs. *Indones J Occup Saf Heal.* 2014.
12. Savitri A, Mulyati GT, Wahid I, Aziz F. Evaluation of working postures at a garden maintenance servicde to reduce musculoskeletal disorder risk (a Case Study of PT. Dewijaya Agrigemilang Jakarta). *Agroindustrial J.* 2012.
13. Hartono J. Analisis ergonomi. BPFE Yogyakarta. Yogyakarta. 2013.
14. Stanton N. Handbook of human factors and ergonomics methods. New York: CRC Press LLC. 2005.
15. Hignett S, McAtamney L. Rapid Entire Body Assessment (REBA); *Applied Ergonomics.* 2000.
16. McCauley-Bush P. Ergonomics: foundational principles, applications and technologies. New York: CRC Press; 2012.
17. Sulianta F. IT ergonomics. Jakarta: PT Elex media komputindo; 2010.
18. Rijanto BB. Pedoman pencegahan kecelakaan di industri 1st ed. Jakarta: Mitra Wacana Media; 2011.
19. Suhardi B. Perancangan sistem kerja dan ergonomi industri. 1st ed. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional; 2008