

Hubungan Resiko Ergonomi dengan Kejadian *Musculoskeletal Disorder* pada Pengguna Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas X

Sisca Mayang Phuspa¹

¹ Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Darussalam Gontor

ABSTRAK

Kata Kunci:

Resiko
Ergonomi
Musculoskeletal Disorder
Laboratorium

Abstract Activities in the lab include the practice, research, and experimentation have its health risks (ergonomic disorder) unconsciously. This Research was conducted on 56 respondents (including students, lecturer and laboratory) at the Agricultural Technology Laboratory of University X at April 2016. This study used surveys and observations by weighting and scoring methods for risk analysis and statistical tests to determine the relationship between the level of risk with Ergonomic events Disorder (Musculoskeletal Disorders) using coefficient of contingency. Determination of respondents using total sampling methods. The results showed that 55.4% of the study population activities in laboratories have high risk and moderate 44.6% for others. On the other variables, it's known to have 43% of the study population experienced ergonomic disorder symptoms and 57% did not. The results of statistical analysis showed a relationship with a correlation coefficient of 0.26. The conclusion of this study is that the unergonomical behavior caused ergonomic disorder in the laboratory of Agricultural Technology, University X and it is caused by the lack of laboratory facilities and lack of socialization of safety and health laboratory.

Abstrak Kegiatan di laboratorium meliputi praktik, penelitian, maupun eksperimentasi tidak banyak disadari juga memiliki risiko kesehatan penggunaannya (ergonomic disorder). Penelitian risiko analisis ergonomic disorder ini dilaksanakan pada 56 pengguna (meliputi mahasiswa, dosen dan laboran) di Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas X pada April 2016. Penelitian ini menggunakan metode survei dan observasi dengan analisis risiko menggunakan metode pembobotan dan skoring dan uji statistik koefisien kontingensi untuk mengetahui hubungan antara tingkat risiko dengan kejadian Ergonomic Disorder (Musculoskeletal Disorders). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 55,4 % populasi penelitian melakukan kegiatan di laboratorium dengan risiko tinggi dan 44,6% lainnya sedang. Pada variabel lain diketahui terdapat 43% populasi penelitian mengalami gejala ergonomic disorder dan 57% lainnya tidak. Hasil analisis statistik menunjukkan hubungan dengan koefisien korelasi 0,26. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perilaku tidak ergonomis menyebabkan keluhan ergonomic disorder pada pengguna laboratorium Teknologi Pertanian Universitas X dan disebabkan oleh minimnya fasilitas laboratorium yang aman dan kurangnya sosialisasi tentang K3 laboratorium..

Copyright © 201X Indonesian Journal for Health Sciences,
<http://journal.umpo.ac.id/index.php/IJHS/>, All rights reserved.

Penulis Korespondensi:

Sisca Mayang Phuspa,
Program Studi Keselamatan dan
Kesehatan Kerja
Universitas Darussalam Gontor
Ponorogo, Indonesia.
Email :siscamayang@unida.gontor.ac.id

Cara Mensitasi:

Phuspa, S.M., Hubungan Resiko Ergonomi dengan
Kejadin Musculoskeletal Disorder Pada
Pengguna Laboratorium Teknologi Pertanian
Universitas X., Volume 1 (1): Hal. 30-36.

1. PENDAHULUAN

Suatu laboratorium dapat menjadi tempat khusus penelitian, evaluasi klinis atau diagnostik, mengajar dan belajar. Laboratorium secara umum digunakan dalam banyak disiplin ilmu di universitas khususnya ilmu eksak yang menuntut adanya pembuktian antara teori dengan realita yang sebenarnya^[1]. Kegiatan di laboratorium menunjang pembelajaran secara langsung. Terutama dengan dikembangkannya sistem belajar *Student Centered Learning*, para mahasiswa didorong untuk lebih aktif dan mandiri tidak hanya sekedar mendengarkan materi dari pengajar. Selain itu, ada banyak variabel ketrampilan yang tidak bisa hanya diraih hanya dengan penguasaan teori selain melalui praktik, penelitian, uji coba atau eksperimentasi.

Kegiatan di laboratorium, meskipun penting dalam kegiatan belajar mengajar, tidak banyak yang menyadari akan risiko yang menyertainya. Risiko kesehatan yang dapat muncul akibat kegiatan di laboratorium diantaranya adalah *Musculoskeletal Disorders* yang erat kaitannya dengan posisi ergonomi selama melakukan aktifitas di laboratorium^[1]. *Musculoskeletal Disorders* dan stress akibat kerja sering diabaikan oleh pengguna laboratorium. Pekerjaan yang dapat mempengaruhi sistem muskuloskeletal mereka menyebabkan fungsi kinerjanya menurun^[2]. Meskipun laboratorium merupakan lingkungan kerja yang tidak sehat, tindakan pencegahan berdasarkan norma dan peraturan penting untuk mengurangi risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja^[3].

Sesuai dengan Undang-Undang No. 1 tahun 1970 mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan mengingat bahwa di Laboratorium/Ruang Praktikum juga berisiko untuk terjadinya gangguan kesehatan, maka dibutuhkan tindakan pencegahan. Tindakan pencegahan yang dimaksud adalah analisis risiko ergonomi dengan metode survei. Analisis risiko adalah proses ilmiah dalam memperkirakan seberapa besar kerusakan / kerugian yang dapat terjadi akibat suatu hazard yang spesifik pada kesehatan manusia^[3].

Penelitian dilaksanakan pada Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas X karena laboratorium tersebut belum lama berdiri sehingga diharapkan dapat memberikan masukan bagi pengelola dan universitas demi tercapai lingkungan kerja yang aman dan sehat sehingga derajat kesehatan yang berpengaruh pada kinerja pengguna laboratorium akan menjadi baik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan besarnya

risiko *ergonomic disorder* pada kegiatan yang dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas X. Berdasarkan tujuannya, penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif. Dalam penelitian deskriptif, data yang dikumpulkan tidak bermaksud mencari penjelasan, menguji hipotesis, membuat prediksi, maupun mempelajari implikasi^[4]. Sedangkan berdasarkan waktu pelaksanaannya, penelitian ini tergolong penelitian *cross-sectional* dimana hanya dilakukan pada bulan April 2016 dan tidak untuk dibandingkan dengan penelitian lain di waktu yang berbeda.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode observasi dan wawancara dengan instrumen penelitian berupa kuesioner dan pedoman observasi yang mengacu pada *Laboratory Checklist* dalam *Health and Safety Guide to Laboratory Ergonomics* yang dikembangkan oleh National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) sejak tahun 2010.

Analisis risiko ergonomi dilakukan dengan melakukan pembobotan dan skoring pada hasil observasi berdasarkan pedoman *checklist*.

Variabel risiko ergonomi terdiri dari 4 parameter dengan 33 indikator. Masing-masing parameter mempunyai bobot yang berbeda. Skor diperoleh dari jumlah temuan dikali dengan bobot. Tabel dibawah menunjukkan mekanisme pembobotan dan skoring.

Tabel 1. Mekanisme Pembobotan dan Skoring

Parameter	Jumlah indikator	Bobot
Kegiatan menggunakan computer	10	30
Kegiatan menggunakan bangku dan kursi laboratorium	5	30
Kegiatan menggunakan mikroskop	10	30
Kegiatan menggunakan pipet	8	10
Jumlah	33	100

Langkah berikutnya menilai risiko pada setiap parameter dengan menghitung skor dengan rumus berikut ini.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah temuan}}{\text{Jumlah indikator}} \times \text{Bobot}$$

Selanjutnya, tingkat risiko diperoleh dari total skor, dengan keterangan seperti dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Skor } 0-33 \text{ poin} &= \text{risiko tinggi} \\ \text{Skor } 34-66 \text{ poin} &= \text{risiko sedang} \end{aligned}$$

Skor 67-100 poin = risiko rendah

Berikutnya tingkat risiko dihubungkan dengan variabel keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang datanya diperoleh dari wawancara menggunakan kuesioner, menggunakan uji statistic koefisien kontingensi.

Objek atau responden dalam penelitian ini berjumlah 56 orang yang terdiri dari mahasiswa, dosen dan operator (penanggung jawab) laboratorium dengan teknik *total sampling*. Alasannya adalah jumlah populasi kurang dari 100, sehingga keseluruhan populasi dijadikan sampel penelitian [5].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Laboratory Ergonomic

Laboratorium adalah tempat riset ilmiah, eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan ilmiah dilakukan. Laboratorium biasanya dibuat untuk memungkinkan dilakukannya kegiatan-kegiatan tersebut secara terkendali. Laboratorium merupakan tempat untuk mengaplikasikan teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian uji coba, penelitian, dan sebagainya dengan menggunakan alat bantu yang menjadi kelengkapan dari sarana dan prasarana dengan kuantitas dan kualitas memadai [6].

Variasi, ukuran, tipe dan kelengkapan laboratorium menentukan kesehatan dan keselamatan kerja. Seiring dengan kemajuan IPTEK, khususnya kemajuan teknologi laboratorium, maka risiko yang dihadapi petugas dan pelaksana kegiatan di laboratorium semakin meningkat [6]. Kegiatan pendidikan di laboratorium mempunyai risiko yang berasal dari faktor fisik, kimia, ergonomi dan psikososial.

Disini faktor risiko yang menjadi fokus penelitian adalah faktor ergonomi. Istilah kata ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu "ergon" dan "nomos". *Ergon* berarti kerja dan *nomos* artinya hukum, sehingga dapat diartikan bahwa ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sebuah pekerjaan atau system kerja. Pengertian ergonomi adalah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyelaraskan atau menyasikan segala fasilitas yang digunakan dalam beraktifitas maupun istirahat dengan segala kemampuan dan keterbatasan manusia baik secara fisik maupun mental sehingga dicapai suatu kualitas hidup secara keseluruhan yang lebih baik [7].

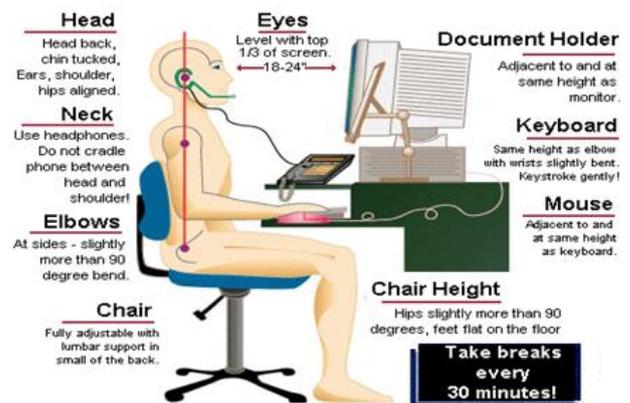
Indikator perilaku ergonomi dalam kegiatan atau pekerjaan yang dilakukan di laboratorium berdasarkan *Health and Safety Guide to Laboratory Ergonomics* berjumlah 42 indikator meliputi kegiatan dengan menggunakan komputer,

kegiatan dengan bangku dan kursi laboratorium, kegiatan dengan menggunakan mikroskop, kegiatan menggunakan pipet, keterampilan motorik halus, serta kegiatan dengan menggunakan *microtome* dan *cryostat* [8]. Dalam penelitian ini hanya menggunakan 33 indikator dari 4 parameter karena kegiatan dengan motoric halus serta kegiatan dengan mikrotom dan cryostat tidak dilakukan di lokasi penelitian.

Kegiatan Menggunakan Komputer

Kegiatan dalam laboratorium seringkali juga melibatkan aktifitas menggunakan komputer. Instrumen komputer digunakan untuk menganalisis data hasil pengukuran dari instrument penelitian yang lain atau untuk menyusun laporan hasil praktikum, dan sebagainya.

Penggunaan komputer dapat memicu ergonomic disorders, meskipun *personal computer* (PC) telah beroperasi sesuai standar [8]. Hal ini dikarenakan posisi dan perilaku yang kurang ergonomis pada penggunaannya. Posisi ergonomis menurut NIEHS digambarkan pada ilustrasi berikut ini.



Gambar 1. Computer Workstation Standard

Berdasarkan hasil observasi pada pengguna laboratorium diketahui bahwa 100% responden tidak memenuhi standar pengoperasian komputer. Komputer yang digunakan responden adalah komputer jenis laptop. Penggunaan laptop seharusnya lebih fleksibel pengoperasiannya dan ergonomis, namun justru fakta menunjukkan hal sebaliknya.

Kegiatan dengan bangku laboratorium (*Laboratory Workbenches*)

Bangku yang digunakan untuk kegiatan laboratorium harus sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Pedoman standar bangku laboratorium adalah sebagai berikut :

- a. Kegiatan yang membutuhkan presisi: tinggi bangku harus berada di atas siku.

- b. Kerja Ringan : tinggi bangku harus tepat di bawah siku.
- c. Kerja berat: tinggi bangku harus 4-6 inci di bawah siku.

Tindakan pencegahan untuk menghindari risiko *Ergonomic Disorders* [8] adalah sebagai berikut :

- Menggunakan ganjalan kaki padat pada bangku sepenuhnya disesuaikan dengan pekerjaan.
- Menggunakan tikar yang nyaman untuk mengurangi kelelahan jika pekerjaan di meja kerja laboratorium dilakukan dengan posisi berdiri untuk jangka waktu yang lama.
- Laci, perlengkapan dan bahan lainnya di bawah bangku tidak diperlukan untuk memberikan ruang kaki.
- Menggunakan kursi dengan sandaran ergonomis jika pekerjaan tidak dilakukan dengan berdiri.

Hasil observasi menunjukkan bahwa bangku laboratorium pada lokasi penelitian tidak dirancang secara ergonomis, karena menggunakan meja statis yang tidak dapat diatur ketinggiannya sehingga tubuh pengguna harus menyesuaikan diri dalam melakukan kegiatan di laboratorium. Ketersediaan bangku laboratorium yang tidak standar tersebut menyebabkan hasil observasi pada perilaku pengguna laboratorium berdasarkan indikator diatas menunjukkan bahwa 100% responden tidak berperilaku ergonomis ketika melakukan kegiatan dengan bangku dan kursi laboratorium.

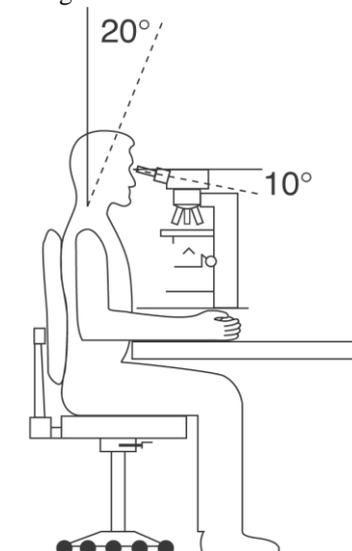
Kegiatan Menggunakan Mikroskop

Mikroskop merupakan alat yang hampir selalu digunakan dalam kegiatan di laboratorium. Secara umum berdasarkan sumber cahayanya mikroskop dibagi menjadi 3, yaitu : mikroskop cahaya, mikroskop stereo dan mikroskop electron. Pada lokasi penelitian, mikroskop yang digunakan adalah mikroskop cahaya.

Indikator standar mengoperasikan mikroskop secara ergonomis [8] adalah sebagai berikut :

- a. Bahu tegak atau tidak membungkuk.
- b. Fleksi leher maksimal 25 derajat
- c. Tidak ada tekanan kontak antara tepi tajam dan lengan
- d. Mikroskop tidak ditarik keluar ke tepi meja kerja
- e. Tersedia lengan kursi atau bantalan
- f. Ruang kaki cukup
- g. Pekerja dapat mengistirahatkan kaki mereka di bangku lab selama menggunakan mikroskop
- h. Individu dilatih bagaimana duduk di bangku mikroskop dengan benar.

Gambaran posisi ergonomis menggunakan mikroskop dapat diilustrasikan sebagai berikut.



Gambar 2. Workstation Set-up for Microscopy

Hasil observasi menunjukkan 100% dari total responden melakukan kegiatan dengan mikroskop secara tidak ergonomis. Penyebab utamanya adalah tidak adanya tempat duduk yang ergonomis selama beraktifitas menggunakan mikroskop. Seluruh responden menggunakan mikroskop dengan berdiri. Menurut para responden, pekerjaan menggunakan mikroskop tidak terlalu lama sehingga tidak perlu menggunakan kursi untuk duduk. Padahal, meskipun tidak terlalu lama, namun menggunakan mikroskop memerlukan ketelitian dan fokus sehingga akan melelahkan jika dilakukan dengan berdiri apalagi dengan melengkungkan leher.

Melakukan Kegiatan dengan Pipet

Pipet adalah alat yang umum digunakan di laboratorium untuk mengambil cairan dalam skala tetesan kecil. Pipet terbuat dari tabung kaca atau plastik dengan keterangan skala mililiter yang ujung bawahnya meruncing sedangkan ujung atasnya ditutup karet yang sekaligus untuk memompa cairan. Secara umum, pipet dibedakan menjadi pipet ukur, pipet volume, pipet tetes dan pipet buret.

Parameter menggunakan pipet dijabarkan menjadi indikator-indikator [8], antara lain :

- Pipet dirancang untuk mengurangi kontak dengan tepi yang tajam
- Pekerjaan menggunakan pipet manual tidak lebih dari 2 jam per hari
- Karet pipet yang digunakan harus berdingding tipis sehingga fleksibel untuk digunakan.

- Istirahat 2 menit untuk setiap 20 menit menggunakan pipet
- Bekerja dengan lengan dekat dengan tubuh untuk mengurangi ketegangan pada bahu.
- Jauhkan kepala dan bahu dalam posisi netral (membungkuk ke depan tidak > 30 derajat)
- Gunakan kursi ergonomis yang dapat disesuaikan dengan pijakan kaki padat
- Tidak mengangkat lengan tanpa dukungan untuk jangka panjang.

Hasil observasi menunjukkan bahwa 100% responden tidak melakukan kegiatan dengan pipet secara ergonomis. Hal ini disebabkan karena tidak adanya pelatihan menggunakan pipet yang aman. Pekerjaan dengan pipet juga dianggap responden sebagai pekerjaan ringan yang tidak membutuhkan waktu yang lama sehingga factor ergonomi sering diabaikan.

3.2 Tingkat Risiko Ergonomi

Risiko adalah kemungkinan terjadi bahaya atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat suatu proses yang sedang berlangsung atau kejadian yang akan datang. Manajemen risiko dilakukan untuk mengurangi kemungkinan bahaya.

Dalam manajemen risiko yang paling awal dilakukan adalah identifikasi risiko^[9].

Data hasil observasi pada keempat parameter diatas berdasarkan *Laboratory Ergonomic Checklist* kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat risiko dengan menggunakan metode pembobotan dan skoring seperti telah dijelaskan pada poin metode penelitian.

Secara umum dapat digambarkan bahwa 31 responden (55,4%) memiliki tingkat risiko *ergonomic disorder* yang tinggi sedangkan 25 responden (44,6%) lainnya memiliki risiko sedang.

3.3 Keluhan Gangguan Ergonomi (*Ergonomic Disorder*)

Aktifitas di laboratorium yang terjadwal dalam waktu yang lama dapat menyebabkan munculnya gangguan kesehatan^[11]. Dalam sebuah materi *Ergonomic Laboratory Training* oleh Washington University di St.Louis, dijelaskan bahwa kegiatan laboratorium yang memiliki faktor risiko sehingga dapat menyebabkan terjadinya keluhan gangguan kesehatan, dijelaskan dalam tabel 2.

Tabel 2. Kegiatan di Laboratorium, Faktor Risiko dan Potensi *Ergonomic Disorder*

Jenis Kegiatan	Faktor Risiko	Potensi <i>Ergonomic Disorder</i>
Kegiatan menggunakan pipet	Gerakan tangan, lengan bawah dan ibu jari, atau jari yang berulang. Menjepit pegangan saat menangani kiat pipet, atau membuka botol. Membungkuk dan memutar pergelangan tangan. Bekerja dengan posisi siku lebih tinggi dari posisi tinggi badan. Leher membungkuk ke depan atau ke samping dan / atau dagu menjorok. Postur canggung dan statis Kekerasan yang berlebihan pada jempol.	De Quervain's Tenosynovitis Tendonitis Trigger Finger
Kegiatan Menggunakan Mikroskop	Postur canggung dan statis pada punggung bawah. Tekanan berlebih pada pergelangan tangan dan telapak kontak di daerah carpal tunnel Gerakan pengulangan yang tinggi. Ketegangan mata dan kelelahan. Postur canggung dan statis pada leher dan kepala.	Carpal Tunnel Syndrom Thoracic Outlet Syndrome Back Injuries
Kegiatan Menggunakan Komputer	Postur canggung dan statis pada leher, punggung, kaki, lengan dan pergelangan tangan. Posisi tidak netral pada lengan bawah Posisi mata terlalu dekat dengan layar komputer.	Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada mata, leher, bahu, atas dan punggung bawah, siku, pergelangan tangan, jari tangan dan kaki. Computer Vision Syndrome.
Kegiatan Menggunakan Kursi dan Bangku	Ruang lutut dan kaki terbatas.	Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada leher, bahu, atas

Tekanan berlebih pada lengan, pergelangan dan punggung bawah, siku, tangan dan lutut, atau kaki. pergelangan tangan, jari tangan dan kaki
 Postur canggung dan statis pada leher, punggung, kaki, lengan dan pergelangan tangan.
 Posisi tubuh dibatasi, *overloading* otot, tendon, dan sendi dengan cara asimetris.
 Bekerja dengan siku lebih tinggi dari tubuh secara berlebihan

Hasil wawancara dengan kuesioner pada 56 responden menunjukkan bahwa terdapat 24 orang (42%) mengalami gangguan *Ergonomic Disorder*, sedangkan 32 orang (57,1%) yang lain mengaku tidak mengalami gangguan kesehatan apapun. Tabulasi silang antara variabel tingkat risiko dengan kejadian gangguan *Ergonomic Disorder* adalah sebagai berikut.

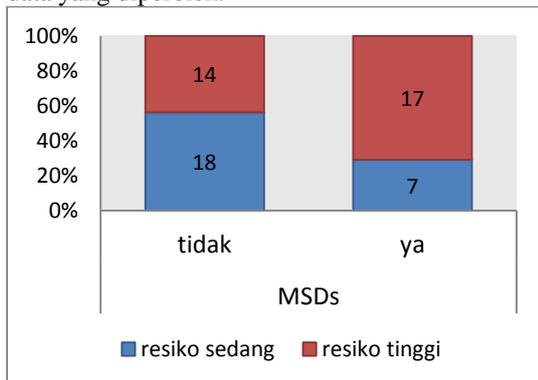
Tabel .1 Tabulasi silang tingkat risiko dengan MSDs

		MSDs		Total	Persentase
		tidak	Ya		
resiko	sedang	18	7	25	44,6 %
	tinggi	14	17	31	55,4 %
Total		32	24	56	100 %
Persentase		57,1 %	42,9 %	100 %	

3.4 Hubungan antara tingkat risiko dengan kejadian *Ergonomic Disorder*

Risiko perilaku tidak ergonomis dapat mempengaruhi kejadian *ergonomic disorder* terutama kejadian *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) [10].

Grafik berikut merupakan gambaran secara deskriptif yang menghubungkan variabel risiko dengan gangguan *Ergonomic Disorder* dari data yang diperoleh.



Gambar 1

Dari gambar .1 tampak bahwa daerah yang menggambarkan risiko tinggi lebih banyak yang mengalami gangguan *Ergonomic Disorder*

(MSDs). Untuk menentukan apakah tingkat risiko meningkatkan kejadian *ergonomic disorder*, perlu dilakukan analisis data secara statistik.

Data dianalisis menggunakan uji koefisien kontingensi dengan bantuan software SPSS 24.0. berikut merupakan hasil analisis yang diperoleh.

Tabel .2 Uji Koefisien Kontingensi

	Value	Pvalue
Contingency Coefficient	.260	.044
Jumlah	56	

Hasil analisis menghasilkan level signifikansi sebesar 0,044 yang menunjukkan bahwa asumsi H_0 ditolak ($P_{value} < 0,05$). Hasil tersebut membuktikan adanya hubungan bermakna antara tingkat risiko dengan gangguan MSDs (*Ergonomic Disorder*). Nilai value sebesar 0,260 menunjukkan koefisien korelasi dengan arah hubungan positif. Maka hasil analisis dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara risiko perilaku tidak ergonomis dengan gangguan MSDs (*Ergonomic Disorder*) pada responden.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain:

- Tingkat risiko *ergonomic disorder* pada 56 responden penelitian menunjukkan tingkat sedang (44,6%) dan tinggi (55,4%).
- Tingginya risiko *ergonomic disorder* pada responden penelitian disebabkan oleh lemahnya upaya keselamatan dan kesehatan kerja oleh pengurus dan penanggungjawab Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas X, dalam hal ini meliputi pelatihan dan penyediaan alat penunjang laboratorium yang ergonomis.
- Terdapat hubungan antara tingginya risiko perilaku tidak ergonomis dengan kejadian *Ergonomic Disorder*, terbukti melalui uji koefisien kontingensi dengan koefisien korelasi 0,26.

Berdasarkan kesimpulan penelitian tersebut, rekomendasi yang dapat diberikan pada penanggung jawab Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas X adalah sebagai berikut :

- a. Perlunya perbaikan fasilitas laboratorium yang ergonomis, terutama penyediaan kursi kerja untuk operator computer dan mikroskop, penyesuaian meja laboratorium berdasarkan kegiatan yang dilakukan.
- b. Perlunya pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan-pekerjaan di laboratorium.
- c. Perlunya poster-poster atau media sosialisasi keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium.

MacLeod, Dan. *The Ergonomics Edge*. New York : Van Northstrand Renhold; 1995. 231 .

5. DAFTAR PUSTAKA

- Occupational Health and Safety Unit. *Guidelines for Working Safely in A Laboratory*. Brisbane: The University of Queensland; 2010. 1 p.
- Agrawal, Parul R.; Maiya, Arun G.; Kamath, Veena; Kamath, Asha. *Musculoskeletal Disorders Among Medical Laboratory Professionals-A Prevalence Study*. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. August 6; Vol. 10 (2) : 77-81
- Prisco, Rita de Cassia B.; Savoy, Vera Lucia T. *Risk Management in Laboratory Quality Control of Pesticides*. *Journal of Safety Science and Technology*. January 14, 2014; Vol. 4 (1) ; 1-7
- Azwar, Saifuddin. *Metode Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar; 2003. 8 p
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*. Yogyakarta : Alfabeta; 2013. 134 p
- Tresnaningsih, Erna. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja Laboratorium Kesehatan*. Jakarta : Pusat Kesehatan Kerja, Setjen Depkes RI; 2005. 56 p
- Tarwaka. *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta : Harapan Press; 2013. 137 p
- Department of Health and Human Services. *Health and Safety Guide to Laboratory Ergonomics*. North Carolina : Health and Safety Branch, NIEHS; 2010. 11-40 p
- Yarahmadi, R.; Moridi, P.; Roumiani, Y. *Health, Safety and Environmental Risk Management in Laboratory Fields*. *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran (MJIRI)*. March 12, 2016; Vol. 30 : 343
- Pollock, C.M.; Stracker, L.M. *Ergonomics in A Changing World*. *Proceedings of The 29th Annual Conference of the Ergonomics Society of Australia* : 1st-3rd December, 1993.

