

## **HUBUNGAN KEKUATAN OTOT PUNGGUNG DENGAN KELUHAN NYERI PUNGGUNG PADA PORTER DI STASIUN TAWANG SEMARANG**

**Aprilia Listiarini, Baju Widjasena, Ida Wahyuni**

Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Diponegoro

Email: [aprilialistiar@gmail.com](mailto:aprilialistiar@gmail.com)

**Abstract** : *Back pain is a phenomenon that often encounter in everyday life. One of the causes of back pain are manual handling. Porter in Tawang Station still using manpower without any supporting tools on doing their job. Lift transport job, like what porter did, the burden lies in the muscles especially on the back. This study aimed to analyze the relationship between back muscle strength and back pain of porter in Tawang Station on 2016. This study is a quantitative research with cross sectional design. The instrument used is the Body Map (to collect personal data such as age, years of service, smoking habits, and exercise habits also complaints of pain on body part) and Back Leg Chest Dynamometer (to measure the strength of the back muscles). The study population was the entire porter Tawang Station in total 60 people. Determination of the study sample using purposive sampling technique, which we did not measure if the back pain radiating to the leg because there's a probability diagnosed of Herniated Nucleus Pulposus (HNP) and the measurement feared would make the condition even worse. From these techniques was obtained 57 respondents. The results showed that there was significant relation between back muscle strength and back pain complain of porter in Tawang Station. Spearman Rank correlation test results, confidence level of 95%,  $p = 0.001$  ( $p < 0.05$ ) and the correlation coefficient  $r = -0.412$ . Therefore, it's necessary to do back muscle strengthen exercise, exercising and stretching regularly to maintain back flexibility which then would minimize the risk of back pain.*

**Keywords** : Back muscle strength, back pain

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kesehatan kerja bertujuan agar pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya, baik fisik, mental maupun sosial. Tujuan tersebut dicapai dengan usaha-usaha preventif, kuratif dan rehabilitatif terhadap penyakit-penyakit atau gangguan-gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh faktor pekerjaan, lingkungan kerja serta penyakit-penyakit umum. Kesehatan kerja dapat dicapai secara optimal jika 3 komponen kesehatan kerja berupa kapasitas dari pekerja, beban kerja, dan lingkungan kerja dapat berinteraksi secara baik dan serasi.<sup>1</sup>

Berat beban yang diangkat serta frekuensi mengangkat yang sering dapat mempengaruhi kesehatan kerja berupa kecelakaan kerja atau timbulnya penyakit akibat kerja. Penyakit akibat kerja merupakan penyakit yang timbul karena hubungan pekerjaan. Mengangkat, menurunkan, dan membawa barang yang dilakukan secara langsung tanpa bantuan alat apapun seperti yang dilakukan oleh porter atau pekerja angkat-angkut dapat menjadi faktor resiko terjadinya kecelakaan pada pekerja seperti nyeri atau cidera pada punggung.<sup>2</sup>

Pada Stasiun Tawang, semua aktivitas angkatangkut masih dilakukan oleh porter tanpa alat bantu. Apabila berat beban lebih dari 60 kg, beban tersebut melebihi batasan angkat yang telah dianjurkan. Batas angkatan beban seberat 10 kg dianjurkan untuk jarak pendek, beban sebesar 15-18 kg dianjurkan untuk pekerjaan mengangkat yang terus-menerus, dan beban sebesar 40 kg untuk mengangkat sekali-kali.<sup>3</sup> Sementara itu, Komisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja merekomendasikan

batasan angkat lebih dari 55 kg harus dilaksanakan dengan menggunakan peralatan mekanis dan harus dibawah pengawasan ketat.<sup>4</sup> Akan tetapi pada pekerjaan angkat-angkut di stasiun ini dilakukan secara manual tanpa menggunakan peralatan mekanis maupun alat bantu.

Pada umumnya resiko yang sering dialami oleh pekerja angkat-angkut adalah cedera tulang belakang yang diakibatkan oleh adanya sikap kerja yang tidak alamiah dimana beban kebanyakan diangkut langsung pada tubuh dengan cara dipikul pada salah satu bahu atau diletakkan dipunggung. Akibatnya posisi tubuh dalam keadaan membungkuk yang menyebabkan terjadinya sikap kerja paksa dan gangguan muskuloskeletal. Winar menyatakan bahwa pada pekerjaan angkat-angkut pembebanan lebih terletak pada otot terutama pada punggung, cekungan mengarah ke belakang (lordosa pinggang) dan pada daerah dada, cekungan mengarah ke depan (kifosa dada).<sup>5</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Ariani, pada tukang angkut barang (porter) di Stasiun Kereta Jatinegara diperoleh hasil bahwa seluruh responden (106 orang) merasakan keluhan pada bagian tubuh, dan yang paling banyak dikeluhkan adalah bagian kaki (31%) dan pinggang (23%), sedangkan sisanya mengeluhkan pada bagian anggota tubuh lainnya.<sup>6</sup>

Aktivitas fisik yang cukup, teratur dan dilakukan secara rutin dapat membantu mencegah adanya keluhan nyeri punggung bawah berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yonansha.<sup>7</sup> Sebuah penelitian pada operator tambang yang dilakukan oleh Basuki menyatakan bahwa karyawan yang

tidak memiliki kebiasaan olahraga yang teratur akan mempunyai peluang risiko terjadi nyeri punggung bawah sebesar 2,94 kali lebih besar dari karyawan yang sering berolahraga secara teratur.<sup>8</sup> Hasil serupa ditemukan pada penelitian oleh Syahrul Munir yang menyatakan nyeri punggung lebih sering terjadi pada orang yang memiliki kekuatan yang kurang dibanding dengan tuntutan tugas. Orang-orang dengan kebugaran jasmani rendah dapat mengalami peningkatan bahaya kesehatan terhadap cedera punggung. Daya tahan otot punggung yang baik dapat mencegah kejadian nyeri punggung.<sup>9</sup>

Stasiun Semarang Tawang merupakan salah satu stasiun kereta api di kota Semarang yang memiliki 60 porter. Porter-porter ini tidak termasuk kepegawaian PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI). Porter tersebut dibagi dalam dua kelompok dengan masing-masing kelompoknya terdiri dari 30 orang porter. Untuk kelompok porter pertama bekerja dari pukul 06:00 sampai pukul 18:00 dengan rata-rata beban angkat antara 15-35 kg sekali angkat. Frekuensi pengangkutan yang dilakukan oleh porter tidak menentu. Tidak terdapat aturan kerja selain *shift* kerja dan penggunaan seragam yang diberlakukan. Porter secara bebas masuk pada jam berapa saja asalkan sesuai *shift*. Jumlah pengangkutan pun tidak diatur, maksudnya porter dapat melakukan pengangkutan sebanyak-banyaknya atau tidak melakukan pengangkutan sama sekali. Jarak angkut porter yaitu dari pintu masuk hingga gerbong kereta. Porter juga perlu menaiki 4 anak tangga dengan pintu gerbong yang lumayan sempit sehingga diperlukan tingkat kehati-hatian yang cukup tinggi. Dari survei

awal yang dilakukan ditemukan adanya sedikit keluhan nyeri punggung tetapi pada umumnya keluhan itu diabaikan dan hanya diobati dengan minum jamu atau mengurut daerah yang terasa sakit. Selain itu, didapatkan informasi bahwa terdapat beberapa pekerja yang harus keluar dari pekerjaan sebagai porter akibat nyeri punggung.

Lebih dari 50 % penderita nyeri punggung membaik dalam satu minggu, sementara lebih dari 90 % merasa lebih baik dalam 8 minggu. Sisanya sekitar 7-10% mengalami keluhan yang berlanjut sampai lebih dari 6 bulan. Nyeri punggung adalah salah satu kondisi umum yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Gejalanya bisa berupa rasa sakit yang datang dan pergi, sendi yang terasa kaku atau sulit digerakkan dan rasa tegang. Umumnya nyeri punggung akan hilang dalam 2-12 minggu. Kondisi ini biasanya tidak disebabkan hal serius dan dapat ditangani hanya dengan terus aktif bergerak dan mengonsumsi obat pereda rasa sakit. Namun pada beberapa kasus, dapat sangat menyiksa dan tidak tertahankan hingga menghambat aktivitas sehari-hari.<sup>10</sup>

Terdapat dua stasiun kereta api yang beroperasi di Semarang, Stasiun Tawang dan Stasiun Poncol. Namun Stasiun Tawang banyak digunakan oleh orang kelas menengah keatas karena gerbong eksekutif hanya beroperasi di Stasiun Tawang sehingga permintaan jasa porter pun lebih banyak digunakan di Stasiun Tawang. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti ingin meneliti lebih mendalam mengenai ada tidaknya hubungan kekuatan otot punggung dengan keluhan nyeri punggung pada porter di Stasiun Semarang

Tawang. Penelitian dilakukan dengan mengukur kekuatan otot punggung menggunakan alat bernama *Back Leg Chest Dynamometer* dan dengan mengetahui rasa nyeri dengan kuesioner.

No	Keluhan Nyeri Punggung	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Nyeri	13	22,8
2.	Tidak Nyeri	44	77,2
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>100</b>

### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian yang bersifat kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh porter di Stasiun Tawang Semarang yang berjumlah 60 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling* dengan kriteria sampel yaitu, porter yang tidak memiliki keluhan nyeri punggung dengan *paresthesia* (kesemutan) yang menjalar hingga ke kaki karena terdapat kemungkinan terdiagnosis *Herniated Nucleus Pulposus* (HNP) dan dikhawatirkan pengukuran akan memperparah keadaan (menambah rasa sakit) karena responden diminta melakukan pengerahan tenaga sebesar-besarnya untuk mengetahui besar kemampuan angkat. Berdasarkan pemenuhan kriteria tersebut, didapatkan hasil bahwa jumlah porter yang dijadikan responden sebanyak 57 responden.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa wawancara kepada responden dan pengukuran tingkat kekuatan otot punggung dan nyeri punggung. Data sekunder diperoleh melalui literatur-literatur terkait penelitian. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data yang berasal

dari responden mengenai data diri berupa usia, masa kerja, kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga serta keberadaan keluhan nyeri punggung. *Back Leg Chest Dynamometer* digunakan untuk mengukur kekuatan otot punggung pada responden.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Univariat

#### 1. Keluhan Nyeri Punggung

Tabel Distribusi Frekuensi Keluhan Nyeri Punggung Porter Stasiun Tawang Semarang Tahun 2016

Penelitian di Amerika pada tahun 2004 menyatakan bahwa ada sekitar 60% pekerja *manual handling* menderita nyeri dan cedera pada daerah punggung, dan hal itu disebabkan karena aktivitas *manual handling* saat bekerja seperti mengangkat, menarik serta memegang alat. Nyeri punggung bawah adalah penyebab utama dari ketidak-hadiran kerja di Inggris. Diperkirakan sekitar 3,5 juta hari kerja hilang tahun 2008-2009 karena gangguan muskuloskeletal terutama masalah nyeri punggung bawah.<sup>11</sup> Terdapat 3 orang yang tidak diukur kekuatan otot punggungnya karena terdapat keluhan nyeri punggung yang menjalar hingga kaki. Nyeri punggung yang dirasakan tidak dapat dipastikan akibat dari pekerjaan karena banyak faktor lain yang mendukung terjadinya nyeri punggung seperti keropos tulang, kecelakaan, dan sebagainya.

#### 2. Kekuatan Otot Punggung

Tabel Distribusi Frekuensi Kekuatan Otot Punggung Porter Stasiun Tawang Semarang Tahun 2016

No	Kekuatan Otot Punggung	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Baik sekali = >209pon	18	31,6
2.	Baik = 176-208pon	31	54,5
3.	Cukup = 159-175pon	5	8,7
4.	Kurang = 126-158pon	2	3,5
5.	Kurang sekali = <125pon	1	1,7
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>100</b>

Sebagian besar responden memiliki kekuatan otot punggung yang baik yaitu sebanyak 31 orang (54,5%). Rentang kekuatan otot punggung porter adalah 120 pon hingga 330 pon.

Otot yang lebih kuat dapat meningkatkan kemampuan tulang belakang untuk menahan berbagai tingkat beban. Dalam industri, pekerja dengan kekuatan otot yang tinggi kurang rentan terhadap nyeri punggung.<sup>12</sup> Otot punggung yang lemah menggambarkan potensi cedera yang tinggi, karena otot punggung adalah salah satu otot penyangga tubuh yang berada di pusat tubuh manusia. Bersamaan dengan otot-otot yang menyelimuti perut, otot punggung termasuk dalam kategori *core muscle* atau otot pusat tubuh.<sup>13</sup>

### 3. Usia

Tabel Distribusi Frekuensi Usia Porter Stasiun Tawang Semarang Tahun 2016

No	Usia	Frekuensi	Persentase (%)
1.	<35 tahun	28	49
2.	>= 35 tahun	29	51
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>100</b>

Sebagian besar responden berusia lebih dari 35 tahun sebanyak 29 responden (51%). Berdasarkan data, rentang usia responden adalah 24 hingga 57 tahun.

Pada umumnya kinerja fisik mencapai puncak dalam usia pertengahan (mulai 35 tahun), selanjutnya mengalami penurunan dengan bertambahnya usia. Peran faktor usia memberikan respon terhadap situasi yang potensial menimbulkan nyeri punggung. Semakin tua responden, maka semakin rentan terhadap nyeri punggung.<sup>14</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Sakinah yang bertujuan menganalisis faktor yang berhubungan dengan keluhan nyeri punggung bawah menghasilkan bahwa persentase yang mengalami nyeri punggung bawah terdapat pada kategori berusia tua (>35 tahun) yang mengalami keluhan yaitu 60,7% dan yang tidak mengalami keluhan yaitu 39,3%. Dan berdasarkan uji yang dilakukan menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara umur dengan keluhan nyeri punggung bawah.<sup>15</sup>

### 4. Masa Kerja

Tabel Distribusi Frekuensi Masa Kerja Porter Stasiun Tawang Semarang Tahun 2016

No	Masa Kerja	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Baru (<5 tahun)	3	5,3
2.	Lama (>5 tahun)	54	94,7
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>100</b>

Sebagian besar responden telah berkerja lebih dari lima tahun, yaitu sebanyak 54 responden (94,7%). Masa kerja responden yang paling baru adalah 7 bulan sedangkan yang paling lama adalah 32 tahun.

Semakin lama responden dalam pekerjaannya maka semakin lama pula dia terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan tersebut.<sup>16</sup> Pada penelitian Astuti

menyatakan terdapat beberapa faktor resiko penting yang terkait dengan kejadian nyeri punggung bawah yaitu salah satunya masa kerja 5-10 tahun.<sup>17</sup> Hal tersebut sejalan dengan sebuah studi yang dilakukan Suharto, seseorang yang bekerja lebih dari 5 tahun meningkatkan risiko terjadinya nyeri punggung bawah dibandingkan dengan yang bekerja kurang dari 5 tahun, dimana paparan mengakibatkan rongga diskus menyempit secara permanen dan juga mengakibatkan degenerasi tulang belakang yang akan menyebabkan nyeri punggung bawah kronis.<sup>18</sup>

### 5. Kebiasaan Merokok

Tabel Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok Porter Stasiun Tawang Semarang Tahun 2016

No	Merokok	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Ya	51	89,5%
2.	Tidak	6	10,5
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>100</b>

Sebagian besar responden adalah perokok yaitu sebanyak 51 orang (89,5%). Merokok dapat menyebabkan nyeri punggung secara langsung dan tidak langsung. Merokok menyempitkan pembuluh darah yang berakibat berkurangnya aliran darah, oksigen dan nutrisi pada tulang punggung. Hal ini dapat merusak cakram tulang punggung. Merokok mempercepat proses penuaan cakram-cakram tulang punggung dengan mengurangi aliran dan penyerapan oksigen dan nutrisi. Penurunan aliran oksigen dan nutrisi ini dapat mencapai 50%.<sup>19</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Syifa mengenai hubungan lama kerja, postur tubuh dan kebiasaan merokok terhadap kejadian nyeri punggung bawah menghasilkan bahwa responden yang memiliki kebiasaan merokok mengalami kejadian nyeri punggung

( $p=0,010$ ).<sup>20</sup>

### 6. Kebiasaan Olahraga

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 57 responden (100%) responden tidak memiliki kebiasaan berolahraga.

Olahraga dapat meningkatkan sirkulasi dan menurunkan stres dan dipercaya dapat membantu memulihkan nyeri termasuk nyeri punggung. Olahraga sederhana seperti berjalan dan peregangan dapat membantu seseorang bernafas lebih panjang dan relaksasi, dengan begitu, dapat membantu mencegah pemicu sakit punggung secara emosional dan struktural.<sup>21</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Bayu menunjukkan bahwa responden yang berolahraga menunjukkan risiko nyeri punggung bawah lebih rendah (54,55%)

dibandingkan dengan responden yang tidak berolahraga (68,75%).<sup>22</sup>

### B. Analisis Bivariat

Metode yang digunakan dalam analisis bivariat yaitu tabulasi silang dengan tujuan melihat hubungan antara kekuatan otot punggung dengan keluhan nyeri punggung pada porter di Stasiun Tawang Semarang.

Tabel Hubungan Kekuatan Otot Punggung dengan Keluhan Nyeri Punggung pada Porter Di Stasiun Tawang Semarang

$p\text{ value} = 0,001$   $\rho = -0,412$

Hasil hitung statistik dengan menggunakan uji Rank Spearman pada variabel kekuatan otot punggung terhadap keluhan nyeri punggung diperoleh  $p\text{ value}$  sebesar

Keluhan Nyeri Punggung	Kekuatan Otot Punggung										Total	
	Kurang Sekali		Kurang		Cukup		Baik		Baik Sekali			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Nyeri	1	7,7	1	7,7	2	15,4	9	69,2	0	0	13	100
Tidak Nyeri	0	0	1	2,3	3	6,8	22	50	18	40,9	44	100

0,001 ( $p \text{ value} < \alpha$ ). Hal ini membuktikan bahwa secara statistik terdapat hubungan yang bermakna antara kekuatan otot punggung terhadap keluhan nyeri punggung pada porter di Stasiun Tawang Semarang. Nilai  $\rho$  pada uji Rank Spearman menghasilkan angka -0,412, dimana tanda minus (-) tersebut berarti arah korelasi berlawanan, yang maksudnya makin baik kekuatan otot punggung maka potensi terjadinya nyeri punggung makin kecil.

Otot punggung berperan sebagai penyokong dan menjaga stabilitas tulang belakang. Kekuatan otot punggung yang lemah dapat menyebabkan nyeri punggung dan diketahui sebagai penyebab utama kambuhnya nyeri punggung.<sup>23</sup> Pemberian latihan kekuatan otot punggung secara otomatis akan melatih kekuatan otot punggung dan otot panggul, kemudian otot menjadi kuat dan lentur sehingga nyeri akibat spasme otot (kaku otot) ditekan sedemikian rupa.<sup>24</sup> Otot punggung didesain untuk mendukung aktivitas sepanjang hari, namun rasa nyeri dan kepasifan mengubah otot sehingga otot lelah walaupun dalam situasi normal. Kurangnya daya tahan otot punggung adalah faktor penting penyebab nyeri punggung.<sup>25</sup>

Muhammad Reza dan Amir Massoud melakukan penelitian mengenai faktor mekanis yang diukur diantaranya lumbar lordosis, panjang otot punggung, panjang otot pinggang, panjang otot harmstring, panjang otot abdominal, lengkung kaki, kekuatan lekuk pinggang, dan daya tahan otot punggung. Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa di antara semua karakteristik fisik yang diukur, daya tahan otot punggung memiliki asosiasi tertinggi dengan nyeri punggung.<sup>26</sup> Biering-

Sorensen mengidentifikasi ketahanan otot punggung yang kurang sebagai faktor risiko penting terjadinya nyeri punggung. Penelitian lain telah menyarankan bahwa uji ketahanan punggung digunakan sebagai alat *screening* dalam seleksi pekerja untuk pekerjaan berat.<sup>27</sup>

Hubungan kekuatan otot punggung dengan nyeri punggung bersifat *reversible*. Ketika sendi atau struktur tertentu lainnya di tulang belakang terluka atau terjadi peradangan, otot punggung dapat mengalami kejang/kaku dan menyebabkan nyeri punggung yang ditandai dengan keterbatasan gerak. Apabila nyeri punggung berlangsung selama lebih dari dua minggu, dapat menyebabkan kelemahan otot karena terjadi kecenderungan untuk menghindari otot-otot yang sakit. Proses ini menyebabkan penyusutan dan pelemahan otot yang pada kesempatan berikutnya dapat menyebabkan nyeri punggung yang lebih karena otot-otot punggung kurang mampu untuk membantu menahan tulang belakang.<sup>28</sup>

## KESIMPULAN

1. Sebesar 22,8% responden memiliki keluhan nyeri punggung. Sebagian besar responden memiliki kekuatan otot punggung yang baik (54,5%). Namun 3,5% berada dalam kategori kurang dan 1,7% berada dalam kategori kurang sekali. 50% responden dalam kategori kurang dan 100% responden dalam kategori kurang sekali memiliki keluhan nyeri punggung. 51% responden berusia lebih dari sama dengan 35 tahun. Sebagian besar responden yaitu 94,7% telah bekerja lebih dari lima tahun. Kemudian, 89,5% responden memiliki kebiasaan merokok dan

semua responden tidak memiliki kebiasaan berolahraga.

2. Terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot punggung dan keluhan nyeri punggung ditunjukkan dari hasil uji statistik yang menunjukkan p-value 0,001 ( $p < 0,05$ )

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Suma'mur, PK. *Higeine Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Gunung Agung; 1996
2. WHO. *Technical Report Senes 816 Rheumatic Diseases*. Geneva: WHO; 1992
3. Suma'mur, PK. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: Yayasan Swabhawa Karya; 1985
4. Nurmiyanto, Eko. *Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya; 1996
5. Oka, Ardiana, Frank Winar. *Pengaturan Waktu Kerja Yang Tidak Adekuat Meningkatkan Beban Kerja Pada Pekerja di Usaha Tahu "S" Kota Mataram, Makalah Seminar Ergonomi-Fisiologi Kerja*, UNUD, 9- 12-2001, Denpasar; 2001
6. Ariani, Tati. *Gambaran Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) dalam Pekerjaan Manual Handling pada Buruh Angkut Barang (Porter) di Stasiun Kereta Jatinegara Tahun 2009*. Skripsi. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia; 2009
7. Yonansha, Syelvira. *Gambaran Perubahan Keluhan Low Back Pain dan Tingkat Risiko Ergonomi dengan Alat Vacuum pada Pekerja Manual Handling PT All*. Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia Depok; 2012
8. Basuki, Kristiawan. *Faktor Risiko Kejadian Low Back Pain Pada Operator Tambang Sebuah Perusahaan Tambang Nickel Di Sulawesi Selatan*. Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia Vol. 4 / No. 2 / Agustus; 2009
9. Munir, Syahrul. *Analisis Nyeri Punggung Bawah pada Pekerja bagian Final Packing dan Part Suplay di PT. X Tahun 2012*. Skripsi. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia; 2012
10. Davies, Kim. *Nyeri Tulang Dan Otot*. Jakarta: Erlangga; 2007
11. Nurzannah dkk. *Hubungan Faktor Resiko Dengan Terjadinya Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain) Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat (Tkbm) Di Pelabuhan Belawan Medan Tahun 2015*. FKM USU; 2015
12. Addison, R. *Trunk Strength In Patients Seeking Hospitalization For Chronic Low-Back Disorders*. Spine, 5, 539-544; 1980
13. Jayson, Malcolm. *Seri Kesehatan: Bimbingan Dokter Pada Nyeri Punggung*. Dian Rakyat: Jakarta; 2007
14. Roestam, A. *Pelatihan Aplikasi Ergonomi untuk Produktivitas*. FK UI: Jakarta; 2003
15. Sakinah. *Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Pada Pekerjaan Batu Bata di Kelurahan Lawawoi Kabupaten Sidrap*. Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja FKM Universitas Hasanuddin Makassar; 2012
16. Tarwaka, Sudiajeng. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA; 2014

17. Astuti, Rahmaniyah Dwi. *Analisa Pengaruh Aktivitas Kerja dan Beban Angkat Terhadap Keluhan Musculusceletal*; 2007
18. Suharto. *Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Nyeri Pinggang Bawah Aspesifik Akibat Joint Block Thoracal Dan Lumbal*. Skripsi. Akademi Fisioterapi Departemen Kesehatan RI. Makassar. 2005
19. Kristiyanto, Eko. *Hubungan Antara Merokok dengan Penyakit Hipertensi di Dusun Jlupo Pinggiran Desa Kembang Kuning Kecamatan Windusari Kabupaten Magelang*. Akademi Keperawatan, Karya Bhakti Nusantara Magelang; 2009
20. Firmanita, Syifa Dian. *Hubungan Lama Kerja, Postur Tubuh Dan Kebiasaan Merokok Terhadap Kejadian Nyeri Punggung Bawah - Studi Analitik Observasional Pada Sopir Taksi Di Kota Semarang*. Undergraduate thesis, Fakultas Kedokteran UNISSULA; 2014
21. Eleanor Bull dan Graham Archard. *Nyeri Punggung*. Terjemahan oleh Juwalita Surapsari. Jakarta: Erlangga; 2007
22. Wicaksono, Bayu. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Nyeri Punggung Bawah Pada Bidan Saat Menolong Proses Persalinan (Studi di RSUD Bhakti Dharma Husada Surabaya)*; 2012
23. Lee HJ, Lim WH, Park JW, Kwon BS, Ryu KH, et al. *The Relationship between Cross Sectional Area and Strength of Back Muscles in Patients with Chronic Low Back Pain*. Ann Rehabil Med 36: 173-181; 2012
24. Sidharta, P. *Sakit Neuromuskoleskeletal*. PT Dian Rakyat: Jakarta; 2005
25. Moffroid, Mary. *Journal of Rehabilitation Research and Development* Vol. 34 No . 4, October 1997 Pages 440-447; 1997
26. Nourbakhsh, Reza dan Amir MassoudArab. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy: Relationship Between Mechanical Factors and Incidence of Low Back Pain*. Volume 32 Number 9; September 2002
27. Biering-Sorensen F. *Physical Measurements As Risk Indicators For Low Back Trouble Over A One-Year Period*. Spine. 9:106–119; 1984
28. Ullrich, Peter. *Back Muscles and Low Back Pain*. [Internet]. 1999. Available from: <http://www.spine-health.com/conditions/spine-anatomy/back-muscles-and-low-back-pain>.