

**GAMBARAN FUNGSI PARU DAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA PENGISIAN LPG (*LIQUIFIED PETROLEUM GAS*) DI DENPASAR**

I Gusti Ngurah Nugraha Agung<sup>1</sup>, Luh Made Indah Sri Handari Adiputra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, <sup>2</sup>Bagian Fisiologi

Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Email: [luhmadeindah@yahoo.com](mailto:luhmadeindah@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Pekerja pengisian LPG merupakan individu yang rentan terkena permasalahan seputar gangguan fungsi paru dan keluhan muskuloskeletal sehubungan dengan pekerjaan yang dijalankannya. Jika hal ini terjadi, tentunya bisa mempengaruhi produktivitas dan kualitas hidup dari pekerja yang bersangkutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran fungsi paru dan keluhan muskuloskeletal yang terjadi pada pekerja pengisian LPG di Denpasar.

Penelitian ini merupakan *cross sectional study* dengan sampel sebesar 45 orang sebagai subjek penelitian. Pada penelitian ini subjek diminta untuk melakukan uji spirometri dan mengisi kuesioner *Nordic Body Map*. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan diagram.

Dari 45 subjek yang diuji, sebanyak 23 orang (51%) mengalami gangguan fungsi paru yang terdiri dari 17 orang (38%) gangguan paru restriktif, 4 orang (9%) dengan gangguan paru obstruktif dan 2 orang (4%) dengan gangguan paru campuran. Keluhan muskuloskeletal yang dirasakan terbanyak pada bagian pinggang 35 orang (78%), lutut kiri 22 orang (48%), punggung 22 orang (48%), leher atas 21 orang (47%) dan leher bawah 21 orang (47%). Keluhan tersebut disebabkan oleh postur dan sikap kerja saat mengisi tabung LPG.

Dapat disimpulkan gangguan fungsi paru yang didapatkan terbanyak adalah gangguan paru restriktif. Gambaran keluhan muskuloskeletal pada pekerja pengisian LPG terbanyak adalah pada bagian pinggang, lutut kiri dan punggung.

Kata kunci: LPG, fungsi paru, keluhan muskuloskeletal

**THE CHARACTERISTIC OF LUNG FUNCTION AND MUSCULOSKELETAL  
DISORDERS AMONG LPG (LIQUIFIED PETROLEUM GAS) FILLER WORKERS  
AT DENPASAR**

**ABSTRACT**

LPG filler workers are the individuals that susceptible to having a lung function abnormality and musculoskeletal disorders due to their type of work. If those problems happen, it could affect productivity and quality of life of the workers. The purpose of this research is to determine the description of lung function and musculoskeletal disorders on LPG filler workers in Denpasar.

This research was using a cross-sectional study involved 45 people as the subjects. In this research, the subjects are tested their lung function using spirometer and filled a Nordic Body Map questionnaire.

The spirometry test showed 23 people (51%) are having lung function abnormality as follows: 17 subjects (38%) with restrictive lung, 4 subjects (9%) with obstructive lung, and 2 subjects (4%) with mixed lung abnormality. Musculoskeletal disorders are mostly experienced on waist 35 subjects (78%), left knee 22 subjects (48%), back 22 subjects (48%), upper neck 21 subjects (47%), and lower neck 21 subjects (47%). Those problems might be associated with working position and work posture during filling the LPG.

The characteristic of lung function on LPG filler workers was found mostly restrictive lung function. In the musculoskeletal disorders, the prevalence is mostly on the waist, left knee, and on the back.

Keywords: LPG, lung function, musculoskeletal complaints

## I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber daya alam sebagai bahan bakar sudah sangat umum dilakukan dan merupakan hal yang penting dalam kehidupan sehari-hari karena dapat memudahkan dalam melakukan pekerjaan. Untuk itu, manusia dengan segala akal yang ada mengolah dan menyediakan hasil dari sumber daya alam yang ada menjadi barang siap pakai seperti contohnya LPG (*Liquified Petroleum Gas*) yaitu gas yang ditempatkan dalam sebuah tabung untuk bahan bakar dalam memasak.

Dalam penyediaannya, LPG (*Liquified Petroleum Gas*) diproduksi dan disebarkan ke seluruh daerah di Indonesia dan nantinya akan dikemas dalam bentuk tabung agar bisa digunakan. Pekerjaan pengisian gas ke dalam tabung ini berisiko mengganggu kesehatan yaitu kesehatan paru-paru akibat paparan dari hirupan gas dan bisa menimbulkan keluhan muskuloskeletal akibat sikap kerja serta postur dalam melakukan pengisian gas. Walaupun gas penyusun LPG yaitu butana dan propana merupakan substansi yang aman karena mudah menguap dan tidak merusak ozon, paparan dalam waktu yang lama bisa menyebabkan berkurangnya suplai oksigen dan menyebabkan *asphyxia* (Carson and Mumford, 2002). Selain itu, dalam kemasannya LPG juga diberikan zat tambahan yaitu mercaptan (Bin Hashim, 2008).

Mercaptan merupakan zat kimia aditif berbau menyengat yang biasa digunakan sebagai campuran gas tak berbau. Menurut *Toxicology Data Network* (2005), hirupan mercaptan dalam waktu lama dapat mengiritasi saluran pernapasan atas dan paru-paru sehingga bisa mengganggu fungsi kerja paru. Selain itu, etil mercaptan juga mempunyai dampak yang buruk terhadap organ tubuh lainnya, dapat menyebabkan pusing, sakit kepala, muntah, dan kelelahan otot (CDC, 2010).

Menurut data dari WHO pada tahun 2001 di Algeria, prevalensi penyakit yang berkaitan dengan pernapasan baik akut maupun kronik diperkirakan sebesar 20%

dari populasi dan dari data global didapatkan prevalensi penderita Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) sebesar 9,33 per 1000 orang untuk laki-laki dan 7,33 per 1000 untuk perempuan (Al-Khaled *et al.*, 2001). Di Indonesia, menurut data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, pada pekerja formal tercatat bahwa terjadi gangguan fungsi paru sebesar 83,75% dari total 80 orang pekerja (Yulaekah, 2007).

Paru-paru merupakan organ yang sangat penting bagi tubuh manusia. Paru-paru berfungsi sebagai alat bagi manusia untuk melakukan kebutuhan dasarnya yaitu bernapas. Penurunan fungsi pernapasan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti asap kendaraan, asap rokok, pola hidup tidak sehat, dan zat kimia yang bersifat mengiritasi saluran pernapasan. Salah satu alat pemeriksaan fungsi kerja paru adalah spirometer. Spirometer merupakan alat skrining terhadap penyakit paru ataupun kelainan pada saluran pernapasan. Spirometer dapat menilai volume ekspirasi maksimum dan kapasitas vital paru secara grafis maupun digital (Alasagaff dan Mukty, 2005).

Selain gangguan terhadap fungsi pernapasan, pekerja industri khususnya pekerja pengisian gas juga mempunyai risiko mendapat gangguan pada sistem muskuloskeletal yaitu karena sikap kerja dan postur yang tidak sesuai. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada salah satu perusahaan pengisian gas yang berada di Denpasar, pekerja pengisian gas memungkinkan untuk mengalami gangguan muskuloskeletal karena sikap kerjanya adalah bekerja berdiri, mengangkat beban berupa tabung LPG dan mengambil tabung dengan posisi memutar. Keluhan muskuloskeletal ini penting untuk dinilai berkaitan dengan data dari WHO yang menunjukkan bahwa pekerja dapat mengalami faktor risiko kesakitan sebesar 37% untuk gangguan muskuloskeletal yaitu nyeri punggung. Selain itu, penelitian yang dilakukan di daerah industri di Jakarta menunjukkan bahwa 52,9% dari

total responden mengaku mengalami nyeri muskuloskeletal (Riyadina dkk., 2008).

Tujuan dari penelitian ini adalah ingin mengetahui dampak hirupan LPG (Liquified Petroleum Gas) terhadap fungsi kerja paru-paru dan gangguan muskuloskeletal akibat sikap kerja serta postur pekerja pengisian gas pada beberapa perusahaan pengisian gas di Denpasar. Pekerjaan pengisian gas LPG merupakan pekerjaan yang berisiko menyebabkan gangguan fungsi kerja paru mengingat dampak yang ditimbulkan oleh zat tambahan etil mercaptan dan juga keluhan muskuloskeletal.

## II. MATERI DAN METODE

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pekerja pengisian LPG di PT. SMI dan PT. SDK sebanyak 45 orang. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah Spirometer yaitu alat untuk menilai fungsi paru dengan mengukur kapasitas paru-paru melalui hembusan napas. Hasilnya berupa persentase kapasitas paru berdasarkan usia dan tinggi badan. Instrumen lainnya adalah staturemeter untuk menghitung tinggi badan, timbangan untuk mengukur berat badan dan juga kuesioner *Nordic Body Map* untuk memetakan keluhan muskuloskeletal yang dialami oleh subjek.

Penelitian ini merupakan *cross-sectional study*. Pengambilan data dilakukan bertahap yaitu dimulai dari pengisian data diri dan kuesioner *Nordic Body Map* lalu diikuti oleh pengambilan data fisik berupa tinggi badan dan berat badan. Selanjutnya dilakukan pengukuran kapasitas paru dengan menggunakan spirometer.



Gambar 1. Uji Spirometri

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 45 orang pekerja pengisian LPG sebagai subjek yang diperoleh berdasarkan kriteria penelitian. Dari penelitian yang dilakukan pada bulan September 2015, didapatkan karakteristik sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

| Variabel                          | Frekuensi | Persentase (%) |
|-----------------------------------|-----------|----------------|
| <b>Usia (tahun)</b>               |           |                |
| ≤20                               | 3         | 6,67           |
| 21-30                             | 12        | 26,7           |
| 31-40                             | 20        | 44             |
| >40                               | 10        | 22             |
| <b>Indeks Massa Tubuh</b>         |           |                |
| Berat badan kurang                | 3         | 6,67           |
| Berat badan normal                | 17        | 37,8           |
| Berat badan lebih                 | 10        | 22             |
| Obesitas <i>grade</i> I           | 12        | 26,7           |
| Obesitas <i>grade</i> II          | 3         | 6,67           |
| <b>Lama kerja (tahun)</b>         |           |                |
| <1                                | 2         | 4,4            |
| 1-10                              | 34        | 75,5           |
| >10                               | 9         | 20             |
| <b>Gambaran Fungsi Pernapasan</b> |           |                |
| Gangguan Fungsi Pernapasan        | 23        | 51,1           |
| Normal                            | 22        | 48,9           |
| <b>Keluhan Muskuloskeletal</b>    |           |                |
| Risiko Ringan                     | 28        | 62,2           |
| Risiko Sedang                     | 13        | 28,9           |
| Risiko Berat                      | 4         | 8,9            |
| <b>Riwayat Merokok</b>            |           |                |
| Ya                                | 31        | 68,9           |
| Tidak                             | 14        | 31,1           |

Data statistik karakteristik subjek menunjukkan bahwa usia mayoritas berada pada rentang 31-40 tahun sebanyak 20 orang (44%) dan reratanya didapatkan 33,91 tahun. Lama bekerja mulai dari enam bulan sampai 20 tahun dengan rentangan dominan yaitu pada 1-10 tahun sebesar 34 orang (75,5%). Dari data responden diketahui bahwa pekerja pengisian LPG memiliki riwayat merokok yaitu sebanyak 69% dan untuk indeks massa tubuh tersebar pada lima kategori yang digunakan dan terbanyak adalah berat badan normal sebanyak 17 orang (37,8%).

Variabel terikat pada penelitian ini adalah fungsi pernapasan yang dikategorikan menjadi empat yaitu normal,

gangguan paru restriktif, gangguan paru obstruktif, dan gangguan paru campuran. Fungsi paru ini didistribusikan secara deskriptif menjadi gambaran spesifik untuk mengetahui persebarannya terhadap empat variabel terkait yaitu usia, indeks massa tubuh, lama kerja, dan riwayat merokok yang merupakan faktor risiko dari terjadinya gangguan fungsi paru.

Selain fungsi pernapasan, variabel lain yang diteliti adalah keluhan muskuloskeletal yang dialami oleh pekerja pengisian LPG terkait dengan sikap kerja dan postur saat bekerja. Dari pengambilan data yang dilakukan sebagian besar berisiko ringan untuk mengalami gangguan yaitu sebanyak 28 orang (62%).

Tabel 2. Gambaran fungsi pernapasan pada pekerja dengan riwayat merokok (n=45)

| Riwayat Merokok | Fungsi Paru |            |            |          | Total     |
|-----------------|-------------|------------|------------|----------|-----------|
|                 | Normal      | Obstruktif | Restriktif | Campuran |           |
| Ya              | 15 (33%)    | 3 (6,7%)   | 12 (26,7%) | 1 (2,2%) | 31 (69%)  |
| Tidak           | 7 (16%)     | 1 (2,2%)   | 5 (11,1%)  | 1 (2,2%) | 14 (31%)  |
| Total           | 22 (49%)    | 4 (9%)     | 17 (38%)   | 2 (4%)   | 45 (100%) |

Tabel 3. Gambaran fungsi pernapasan berdasarkan indeks massa tubuh (n=45)

| Indeks Massa Tubuh       | Fungsi Paru |            |            |          | Total      |
|--------------------------|-------------|------------|------------|----------|------------|
|                          | Normal      | Obstruktif | Restriktif | Campuran |            |
| Berat Badan Kurang       | 2 (4%)      | 1 (2%)     | 0 (0%)     | 0 (0%)   | 3 (6,7%)   |
| Berat Badan Normal       | 10 (22%)    | 2 (4,4%)   | 5 (11%)    | 0 (0%)   | 17 (37,8%) |
| Berat Badan Lebih        | 3 (6,7%)    | 0 (0%)     | 5 (11%)    | 2 (4,4%) | 10 (22%)   |
| Obesitas <i>Grade I</i>  | 6 (13,3%)   | 0 (0%)     | 6 (13,3%)  | 0 (0%)   | 12 (26,7%) |
| Obesitas <i>Grade II</i> | 1 (2,2%)    | 1 (2,2%)   | 1 (2,2%)   | 0 (0%)   | 3 (6,7%)   |
| Total                    | 22 (49%)    | 4 (9%)     | 17 (38%)   | 2 (4%)   | 45 (100%)  |

Tabel 4. Gambaran fungsi pernapasan berdasarkan pengalaman bekerja (n=45)

| Lama Kerja | Fungsi Paru |            |            |          | Total    |
|------------|-------------|------------|------------|----------|----------|
|            | Normal      | Obstruktif | Restriktif | Campuran |          |
| <1 Tahun   | 1 (2%)      | 1 (2%)     | 0 (0%)     | 0 (0%)   | 2 (4%)   |
| 1-10 Tahun | 15 (33%)    | 2 (4%)     | 15 (33%)   | 2 (4%)   | 34 (76%) |
| >10 Tahun  | 6 (13%)     | 1 (2%)     | 2 (4%)     | 0 (0%)   | 9 (20%)  |

|       |          |        |          |        |           |
|-------|----------|--------|----------|--------|-----------|
| Total | 22 (49%) | 4 (9%) | 17 (38%) | 2 (4%) | 45 (100%) |
|-------|----------|--------|----------|--------|-----------|

Tabel 5. Gambaran fungsi pernapasan berdasarkan usia (n=45)

| Usia        | Fungsi Paru |            |            |          | Total      |
|-------------|-------------|------------|------------|----------|------------|
|             | Normal      | Obstruktif | Restriktif | Campuran |            |
| ≤20 Tahun   | 1 (2%)      | 0 (0%)     | 2 (4%)     | 0 (0%)   | 3 (6,7%)   |
| 21-30 Tahun | 6 (13%)     | 2 (4%)     | 4 (8%)     | 0 (0%)   | 12 (26,7%) |
| 31-40 Tahun | 10 (22%)    | 1 (2%)     | 8 (17,8%)  | 1 (2%)   | 20 (44%)   |
| >40 Tahun   | 5 (11%)     | 1 (2%)     | 3 (6,7%)   | 1 (2%)   | 10 (22%)   |
| Total       | 22 (49%)    | 4 (9%)     | 17 (38%)   | 2 (4%)   | 45 (100%)  |

Pada gambaran spesifik terhadap riwayat merokok, gangguan fungsi paru mayoritas didapatkan pada kategori restriktif yaitu 26,7%, obstruktif 6,7% dan campuran sebanyak 2,2%. Dari keseluruhan pekerja yang merokok, 16 orang (35,5%) diantaranya mengalami gangguan fungsi paru dan hal ini sesuai dengan hasil penelitian di Universitas Lampung pada tahun 2014 yang menyatakan bahwa konsumsi harian rokok menyebabkan penurunan parameter uji fungsi paru yaitu rasio FEV1/FVC (Farid, 2015).

Untuk gambaran terhadap indeks massa tubuh, gangguan paru terbanyak didapatkan pada kategori IMT obesitas *grade* I dengan gangguan paru restriktif sebanyak enam orang (13,3%), untuk gangguan paru secara umum, kategori berat badan normal mengalami gangguan

terbanyak yaitu tujuh orang (15,5%) mengalami gangguan fungsi paru.

Gambaran fungsi pernapasan terhadap lama bekerja menunjukkan bahwa gangguan yang ditemui terbanyak yaitu restriktif pada rentangan 1-10 tahun bekerja yaitu 33% sedangkan untuk kategori obstruktif dan campuran masing-masing didapatkan hanya sebesar 4%. Berdasarkan usia, gangguan fungsi paru terbanyak pada kategori usia yang rentangannya dominan yaitu pada rentang usia 31-40 tahun didapatkan total gangguan fungsi paru sebanyak sembilan orang (20%). Hasil tersebut sesuai dengan teori yang ada yaitu fungsi paru akan menurun perlahan seiring berjalannya waktu dimulai dari setelah mencapai usia 25 tahun pada laki-laki (Johns and Pierce, 2008).

Tabel 6. Distribusi frekuensi keluhan muskuloskeletal yang dialami oleh pekerja pengisian LPG di wilayah Denpasar (n=45)

| No. | Keluhan           | TN |      | NR        |             | NS        |             | NB       |             |
|-----|-------------------|----|------|-----------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|
|     |                   | n  | %    | n         | %           | n         | %           | n        | %           |
| 0   | Leher atas        | 24 | 53,3 | <b>13</b> | <b>28,9</b> | 8         | 17,8        | 0        | 0           |
| 1   | Leher bawah       | 24 | 53,3 | 10        | 22,2        | <b>11</b> | <b>24,4</b> | 0        | 0           |
| 2   | Bahu kiri         | 24 | 53,3 | 12        | 26,7        | 8         | 17,8        | 1        | 2,2         |
| 3   | Bahu kanan        | 25 | 55,6 | 12        | 26,7        | 6         | 13,3        | 2        | 4,4         |
| 4   | Lengan atas kiri  | 27 | 60,0 | 12        | 26,7        | 6         | 13,3        | 0        | 0           |
| 5   | Punggung          | 23 | 51,1 | 12        | 26,7        | 8         | 17,8        | 2        | 4,4         |
| 6   | Lengan atas kanan | 30 | 66,7 | 10        | 22,2        | 4         | 8,9         | 1        | 2,2         |
| 7   | Pinggang          | 10 | 22,2 | <b>18</b> | <b>40,0</b> | <b>11</b> | <b>24,4</b> | <b>6</b> | <b>13,3</b> |
| 8   | Bokong            | 27 | 60,0 | 8         | 17,8        | 10        | 22,2        | 1        | 2,2         |
| 9   | Pantat            | 27 | 60,0 | 10        | 22,2        | 8         | 17,8        | 0        | 0           |

|    |                          |    |      |           |             |    |      |   |     |
|----|--------------------------|----|------|-----------|-------------|----|------|---|-----|
| 10 | Siku kiri                | 29 | 64,4 | 12        | 26,7        | 3  | 6,7  | 1 | 2,2 |
| 11 | Siku kanan               | 30 | 66,7 | 10        | 22,2        | 4  | 8,9  | 1 | 2,2 |
| 12 | Lengan bawah kiri        | 29 | 64,4 | 12        | 26,7        | 4  | 8,9  | 0 | 0   |
| 13 | Lengan bawah kanan       | 33 | 73,3 | 10        | 22,2        | 2  | 4,4  | 0 | 0   |
| 14 | Pergelangan tangan kiri  | 28 | 62,2 | 7         | 15,6        | 10 | 22,2 | 0 | 0   |
| 15 | Pergelangan tangan kanan | 30 | 66,7 | 5         | 11,1        | 9  | 20,0 | 1 | 2,2 |
| 16 | Tangan kiri              | 31 | 68,9 | 9         | 20,0        | 5  | 11,1 | 1 | 2,2 |
| 17 | Tangan kanan             | 29 | 64,4 | 7         | 15,6        | 7  | 15,6 | 2 | 4,4 |
| 18 | Paha kiri                | 28 | 62,2 | 8         | 17,8        | 8  | 17,8 | 1 | 2,2 |
| 19 | Paha kanan               | 28 | 62,2 | 10        | 22,2        | 7  | 15,6 | 0 | 0   |
| 20 | Lutut kiri               | 23 | 51,1 | <b>14</b> | <b>31,1</b> | 7  | 15,6 | 1 | 2,2 |
| 21 | Lutut kanan              | 27 | 60,0 | 10        | 22,2        | 7  | 15,6 | 1 | 2,2 |
| 22 | Betis kiri               | 25 | 55,6 | 9         | 20,0        | 10 | 22,2 | 1 | 2,2 |
| 23 | Betis kanan              | 27 | 60,0 | 7         | 15,6        | 10 | 22,2 | 1 | 2,2 |
| 24 | Pergelangan kaki kiri    | 29 | 64,4 | 8         | 17,8        | 6  | 13,3 | 2 | 4,4 |
| 25 | Pergelangan kaki kanan   | 29 | 64,4 | 8         | 17,8        | 6  | 13,3 | 2 | 4,4 |
| 26 | Kaki kiri                | 29 | 64,4 | 7         | 15,6        | 7  | 15,6 | 2 | 4,4 |
| 27 | Kaki kanan               | 31 | 68,9 | 6         | 13,3        | 8  | 17,8 | 0 | 0   |

Keterangan :

TN : tidak nyeri                      NS : nyeri sedang  
NR : nyeri ringan                      NB : nyeri berat

Dari hasil kuesioner diperoleh penghitungan secara umum terhadap risiko keluhan muskuloskeletal yaitu pada kategori ringan sebanyak 28 orang (62,2%), risiko sedang 13 orang (28,9%) dan empat orang (8,9%) dengan risiko tinggi. Melalui Tabel 6 di atas keluhan muskuloskeletal dinyatakan secara spesifik berdasarkan lokasi nyeri yang ada. Keluhan muskuloskeletal terbanyak yang dialami adalah pada pinggang yaitu 35 orang (78%), pada lutut kiri yaitu 22 orang (48%), pada punggung yaitu 22 orang (48%) dan pada leher atas dan bawah masing masing 21 orang (47%).

Keluhan muskuloskeletal pada pekerja pengisian LPG dengan skala nyeri ringan, terbanyak dirasakan pada bagian pinggang yaitu sebanyak 40%, pada bagian lutut kiri sejumlah 14 orang (31%), selanjutnya nyeri pada leher atas sebesar 28,9% atau 13 orang.

Untuk skala nyeri sedang, keluhan terbanyak adalah pada leher bawah dan pada pinggang yaitu masing-masing berjumlah 11 orang (24%). Pada skala berat, pinggang merupakan lokasi yang paling banyak dikeluhkan yaitu dengan persentase 13% sehingga menyebabkan

daerah pinggang menjadi lokasi yang paling sering menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja pengisian LPG yaitu 78% dari total pekerja. Salah satu faktor pencetus timbulnya keluhan muskuloskeletal seperti yang telah dijabarkan adalah postur dan sikap kerja dari pekerja pengisian LPG yaitu dengan posisi berdiri statis disertai pengangkatan beban berupa tabung dan dalam pemindahan tabung dilakukan juga gerakan setengah memutar

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

Gambaran fungsi pernapasan pada pekerja pengisian LPG di wilayah Denpasar adalah 22 orang (49%) dengan fungsi paru normal, 17 orang (39%) mengalami gangguan paru restriktif, empat orang (9%) memiliki gangguan paru obstruktif dan dua orang (4%) dengan gangguan paru campuran.

Terkait riwayat merokok, didapatkan 16 orang (35%) pekerja dengan riwayat merokok memiliki gangguan fungsi paru. Berdasarkan indeks massa tubuhnya, subjek dengan gangguan fungsi paru yaitu pada kategori obesitas *Grade I*, sebanyak enam orang (13%) mengalami

gangguan paru restriktif. Dilihat dari pengalaman bekerjanya, gangguan fungsi paru didapatkan terbanyak pada rentangan 1-10 tahun yaitu 19 orang (42%). Berdasarkan usia dari pekerja pengisian LPG, pekerja dengan rentang usia 31-40 tahun, sembilan orang (20%) diantaranya mengalami gangguan fungsi paru.

Keluhan muskuloskeletal terbanyak yang didapatkan pada pekerja pengisian LPG di wilayah Denpasar yaitu pada bagian pinggang sebanyak 35 orang (78%). 18 orang (40%) diantaranya mengalami nyeri ringan, 11 orang (24%) dengan nyeri sedang, dan enam orang (13%) mengeluh nyeri berat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- At-Khaled, N., Enarson, D., Bousquet, J. 2001. Chronic respiratory diseases in developing countries: the burden and strategies for prevention and management. *Bulletin of the World Health Organization*, 79 (10): 971-973.
- Alasagaff, H. dan Mukty, A. 2005. *Dasar – Dasar Ilmu Penyakit Paru*. Cetakan Ketiga. Surabaya: Airlangga University Press.
- Bin Hashim, N. 2008. The Study of Combustion Characteristics for Different Compositions of LPG. (*thesis*). Malaysia: Universitas Malaysia Pahang.
- Carson, P., and Mumford, C. 2002. *Hazardous Chemical Handbook*. Second Edition. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- CDC. 2010. *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards: Methyl Mercaptan*. [Online] Tersedia di <http://www.cdc.gov/niosh/> [Diaksestanggal 3 November 2014].
- Farid, A. M. 2015. Pengaruh Lama Kebiasaan Merokok dan Jumlah Konsumsi Harian Rokok Terhadap Rasio Volume Ekspirasi Paksa Satu Detik dan Kapasitas Vital Paksa Pada Pegawai Laki-Laki di Rektorat Universitas Lampung. (*skripsi*). Lampung: Universitas Lampung.
- Johns, D. P. and Pierce, R. 2008. *SPIROMETRY: The Measurement and Interpretation of Ventilatory Function in Clinical Practice*. Australia: National Asthma Council LTD.
- Riyadina, W., Suharyanto F. X., Tana, L. 2008. *Keluhan Nyeri Muskuloskeletal pada Pekerja Industri di Kawasan Industri Pulo Gadung Jakarta*. *Majalah Kedokteran Indonesia* 58 (1): 9-11.
- Toxicology Data Network. 2005. *Hazardous Substance Data Bank: Ethyl Mercaptan* [Online] Tersedia di: <http://toxnet.nlm.nih.gov/>[Diakses tanggal 3 November 2014].
- Yulaekah, S. 2007. “Paparasi Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Batu Kapur” (Tesis). Semarang: Universitas Diponegoro.