



**GAMBARAN GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PEMULUNG YANG BEKERJA DI  
TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) PAKUSARI KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh

**Viki Aditya Pradana  
NIM 122110101156**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**GAMBARAN GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PEMULUNG YANG BEKERJA DI TEMPAT  
PEMROSESAN AKHIR (TPA) PAKUSARI KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat  
dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh  
**Viki Aditya Pradana**  
**NIM 122110101156**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak Sukamto dan Ibu Tri Endang Sulistyowati yang selama ini sudah berjuang untuk anaknya dari lahir hingga saat ini, terimakasih yang tak terhingga untuk kedua orang tua saya tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, doa, motivasi, semangat dan segala pengorbanan, keringat dan air mata yang menjadikan semangat dan kemudahan saya dalam meraih kesuksesan semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan.
2. Almamater yang saya banggakan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

**MOTTO**

Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka  
mengubah keadaan yang ada pada mereka sendiri  
(Terjemahan Surat Ar Ra'ad ayat 11)<sup>1</sup>



---

1) Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Bandung: Sygma Examedia Arkanleema.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Viki Aditya Pradana

NIM : 122110101156

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : “*Gambaran Gangguan Fungsi Paru pada Pemulung yang Bekerja di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Pakusari Kabupaten Jember*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan karya ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Juli 2018

Yang menyatakan,

Viki Aditya Pradana  
NIM 122110101156

**PEMBIMBINGAN**

**SKRIPSI**

**GAMBARAN GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PEMULUNG YANG  
BEKERJA DI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA)  
PAKUSARI KABUPATEN JEMBER**

Oleh:

Viki Aditya Pradana  
122110101156

Pembimbing:

Pembimbing Utama : dr. Ragil Ismi Hartanti, M. Sc  
Pembimbing Anggota : Ellyke, S. KM., M. KL

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “*Gambaran Gangguan Fungsi Paru pada Pemulung yang Bekerja di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Pakusari Kabupaten Jember*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 10 Juli 2018

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing

1. DPU : dr. Ragil Ismi Hartanti, M. Sc  
NIP. 198110052006042002

2. DPA : Ellyke, S. KM., M. KL  
NIP. 198104292006042002

Tim Penguji

1. Ketua : Yunus Ariyanto, S. KM., M. Kes  
NIP. 197904112005011002

2. Sekretaris : Prehatin Trirahayu Ningrum,  
S. KM., M. Kes  
NIP. 198505152010122003

3. Anggota : Eka Agustina, S.T  
NIP. 197908062006042024

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengesahkan,

Dekan



Inda Prasetyowati, S. KM., M. Kes.  
NIP. 198005162003122002

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul *Gambaran Gangguan Fungsi Paru pada Pemulung yang Bekerja di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Pakusari Kabupaten Jember*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang besar kepada dr. Ragil Ismihartanti, M. Sc selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) sekaligus Dosen Pembimbing Akademik (DPA) dan ibu Ellyke, S. KM., M. KL selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah bersedia membimbing saya dengan penuh kesabaran, kasih sayang dan selalu memberikan motivasi, saran, pengarahan sehingga skripsi ini dapat disusun dan terselesaikan dengan baik. Serta terimakasih atas ilmu, perhatian, semangat, dan doa yang selalu diberikan kepada saya, semoga Allah membalas semua kebaikan bapak dan ibu. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Irma Prasetyowati, S. KM., M. Kes., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Dr. Isa Ma'rufi, S. KM., M. Kes selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
3. Yunus Ariyanto, S.KM., M.Kes, selaku ketua penguji, terima kasih telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan saran juga masukan kepada penulis;
4. Prehatin Trirahayu Ningrum, S. KM., M. Kes, selaku sekretaris penguji terima kasih atas masukan yang luar biasa diberikan kepada penulis demi terselenggaranya skripsi ini;

5. Eka Agustina, S. ST, selaku anggota penguji terima kasih atas saran dan koreksi yang diberikan kepada penulis untuk kebermanfaatan karya ilmiah skripsi ini;
6. Bapak/ Ibu Dosen Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Khoiron, S. KM., M. Sc., Anita Dewi Prahastuti Sujoso, S. KM., M. Sc., Anita Dewi Moelyaningrum, S. KM., M. Kes., Rahayu Sri Pujiati, S. KM., M. Kes., Prehatin Tri Rahayu Ningrum, S. KM., M. Kes, Reny Indrayani, S. KM., M. KKK, dan Kurnia Ardiansyah Akbar, S. KM., M.KKK terimakasih telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis;
7. Bapak/ Ibu dosen, staf dan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember; terimakasih telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi;
8. Bapak/ Ibu Guru SDN 1 Tempurejo, SMPN 1 Tempursari, SMA PGRI 1 Lumajang terima kasih atas bimbingan, support dan doa yang selama ini sudah di berikan kepada penulis dari titik nol sampai saat ini;
9. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember dan TPA Pakusari Kabupaten Jember yang telah membantu memfasilitasi dan bekerja sama demi terselesainya skripsi ini;
10. Adikku Dwi Sukma Wijayanti, terimakasih telah memberikan dorongan kepada penulis untuk terus berjuang menyelesaikan tanggung jawab di bangku perkuliahan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
11. Desyita Ayuma Wardani, terimakasih telah menjadi orang yang penuh kesabaran menemani untuk sama-sama berjuang, memotivasi, dan juga mendoakan kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini;
12. Teman – temanku seluruh keluarga besar Efkaemrolas, terimakasih atas dukungan dan kebersamaannya; Teman – teman sejawatku seluruh keluarga Surga yang Tak Dirindukan (K3 2012) dan PHBS 2012 terimakasih atas cerita pengalaman hidup menjalani semester akhir yang selalu menguatkan;
13. Orang-orang yang menjadi warna-warni selama saya berada di jember; Adit, Handika, Dian, Dudul, Gesang, Artma, Fadil, Dany, Dop, Rizal, Wiska;

Sahabat- sahabat pejuang semester akhir lainnya terimakasih banyak atas dukungan dan motivasinya;

14. Saudaraku PH9 dan Mapakesma terimakasih atas bantuan, kebersamaan, dan pengalaman yang sangat berharga selama ini;
15. Orang asing yang sudah menjadi keluarga selama beberapa tahun terakhir, Kos Mastrip 85 terimakasih telah menjadi orang yang tanpa hubungan darah namun lebih dekat dari saudara, terimakasih juga atas kebersamaan di Jember.
16. Semua orang di kehidupanku serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Skripsi ini telah disusun dengan optimal, namun tidak ada kata sempurna dalam penelitian. Oleh karena itu penulis mengharapakan masukan yang membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya. Atas perhatian dan dukungannya, penulis mengucapkan terimakasih.

Jember, Juli 2018

Penulis

## RINGKASAN

**Gambaran Gangguan Fungsi Paru pada Pemulung yang Bekerja di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Pakusari Kabupaten Jember;** Viki Aditya Pradana; 122110101156; 2018; 94 halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Berbagai aktivitas manusia sehari-hari dapat menimbulkan bahan-bahan sisa, yaitu sampah. Sampah hasil kegiatan manusia dapat berupa organik dan anorganik yang ditampung pada suatu kawasan yaitu Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). TPA memiliki berbagai macam kandungan gas yang dihasilkan dari proses dekomposisi sampah seperti metana, karbondioksida, dan hidrogen sulfida. Gas-gas ini apabila terhirup setiap hari oleh pemulung akan menyebabkan berbagai gangguan pernapasan. Pemulung adalah orang yang setiap hari bekerja di TPA untuk mengambil sampah. TPA Pakusari merupakan TPA terbesar di Kabupaten Jember. Pemulung yang bekerja di TPA Pakusari tidak melakukan upaya pembatasan dirinya terhadap paparan gas di TPA. Data dari Puskesmas Pakusari menyebutkan bahwa keluhan gangguan pernapasan merupakan penyakit terbanyak yang dialami masyarakat Pakusari. Hasil survei awal mendapatkan bahwa beberapa pemulung mengalami keluhan pernapasan seperti batuk dan sesak napas.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di TPA Pakusari Kabupaten Jember, dimulai pada bulan April 2017 sampai Mei 2018. Responden dalam penelitian sebanyak 56 pemulung yang bekerja di TPA Pakusari dari total populasi sebanyak 134 orang. Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Lemeshow dengan pengambilan data dilakukan menggunakan kuesioner. Pengumpulan data juga dilakukan dengan dokumentasi dan observasi. Analisis data penelitian yang digunakan adalah analisis univariat dengan cara tabulasi silang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pemulung berusia  $>50$  tahun, sebagian besar adalah perempuan, memiliki masa kerja  $\geq 21$ , tidak merokok, responden yang merokok menghabiskan 10-20 batang rokok per hari,

memiliki status gizi normal, tidak melakukan upaya pembatasan diri terhadap paparan, dan beristirahat pada zona aktif. Sebagian besar pemulung memiliki keadaan paru normal sebanyak 36 orang. Pemulung yang berusia >50 tahun, berjenis kelamin laki-laki, masa kerja <5 tahun, merokok >20 batang per hari, status gizi kurang, dan beristirahat di zona aktif memiliki risiko lebih besar mengalami gangguan fungsi paru.

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti bagi Pemerintah Kabupaten Jember dapat memberikan upaya edukasi pentingnya membatasi diri dari paparan gas maupun debu-debu di tempat kerja yang dapat mempengaruhi kesehatan parunya. Selain itu juga diharapkan dapat memberikan manajemen yang aman bagi pemulung dalam bekerja seperti adanya regulasi penggunaan masker pada saat memulung dan memilah sampah. Bagi pemulung yang menjadi tenaga non PNS di bidang kebersihan (TPA) dihimbau untuk ikut serta program BPJS Kesehatan. Peneliti selanjutnya dapat meneliti kandungan udara atau faktor lingkungan lain seperti kandungan gas, debu, jamur, dan juga iklim (kelembaban dan suhu) dan riwayat penyakit yang diderita pemulung sebelum bekerja sebagai pemulung di TPA Pakusari yang dapat mempengaruhi gangguan fungsi paru.

**SUMMARY**

**Pulmonary Function Disorder of Scavengers at Pakusari Final Disposal Jember Regency;** Viki Aditya Pradana; 122110101156; 2018; 94 pages; *Department of Environmental Health and Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, University of Jember.*

Various activities of people can caused waste materials, the name is waste. Wastes of human activities can be organic and anorganic that accommodated in a region that is Final Disposal (TPA). TPA has a wide range of gas contents generated from waste decomposition processes such as methane, carbon dioxide, and hydrogen sulphide. These gases when inhaled by scavengers will be caused respiratory problems like obstructive, restrictive, or mixed lungs disfunction. Scavengers are people who work every day in the landfill to pick up garbage. TPA Pakusari is the largest TPA in Jember Regency. Scavengers who work at the Pakusari TPA do not make efforts to limit themselves from gas exposure in the landfill. Data from Puskesmas Pakusari mentioned that complaints of respiratory disorders are the most common disease experienced by Pakusari community. The results of the initial survey found that some scavengers suffered respiratory complaints such as cough and shortness of breath.

This research was descriptive research with quantitative approach. This research was conducted at TPA Pakusari Jember Regency, starting from April 2017 until May 2018. Respondents in research were 56 scavengers who work at TPA Pakusari. Determination of the number of samples using the Lemeshow formula with data retrieval was done using questionnaire. Data collection was also done with documentation and observation. Analysed of research used univariate analysis by cross tabulation.

The results showed that most of the scavengers were >50 years old, most were women, had a working period of  $\geq 21$ , no smoking, smoking respondents spent 10-20 cigarettes of the day, normal nutritional status, did not make self-limiting measures , and rest on the active zone. Most scavengers have a normal lungs condition of 36 people. Scavengers aged >50 years old, male sex, working

years <5 years, smoking >20 cigarettes of the day, lack of nutritional status, and resting in the active zone have a greater risk of impaired lungs function.

The suggestion that can be given by the researcher to Jember District Environmental Office can give educational effort the importance of limiting themselves from exposure of gas and dust in the workplace that can affect their lungs health. It also expected to provide safe management for scavengers in the works such as the regulation used of masks when scavenging and sorting waste. For TPA Pakusari can also provide persuasive advice to scavengers who work at TPA Pakusari to reduce their smoking activities. Researchers can further investigate the effect of gases in the landfill on impaired lungs function's scavengers such as H<sub>2</sub>S or CH<sub>4</sub> gases, organic or anorganic dust.

DAFTAR ISI

|  | Halaman                      |
|--|------------------------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL</b> .....                | <b>0</b>                     |
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                 | <b>i</b>                     |
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....                   | <b>ii</b>                    |
| <b>MOTTO</b> .....                         | <b>iii</b>                   |
| <b>PERNYATAAN</b> .....                    | <b>iv</b>                    |
| <b>PEMBIMBINGAN</b> .....                  | <b>v</b>                     |
| <b>PENGESAHAN</b> .....                    | Error! Bookmark not defined. |
| <b>PRAKATA</b> .....                       | <b>vi</b>                    |
| <b>RINGKASAN</b> .....                     | <b>x</b>                     |
| <b>SUMMARY</b> .....                       | <b>xii</b>                   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                    | <b>xiv</b>                   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                  | <b>xvii</b>                  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                 | <b>xviii</b>                 |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....               | <b>xix</b>                   |
| <b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....              | <b>xx</b>                    |
| <b>DAFTAR NOTASI</b> .....                 | <b>xx</b>                    |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....            | <b>1</b>                     |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....            | <b>1</b>                     |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....           | <b>4</b>                     |
| <b>1.3 Tujuan</b> .....                    | <b>5</b>                     |
| 1.3.1 Tujuan Umum .....                    | <b>5</b>                     |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....                  | <b>5</b>                     |
| <b>1.4 Manfaat</b> .....                   | <b>5</b>                     |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis .....               | <b>5</b>                     |
| 1.4.2 Manfaat Praktis.....                 | <b>5</b>                     |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....       | <b>7</b>                     |
| <b>2.1 Sistem Pernafasan Manusia</b> ..... | <b>7</b>                     |
| 2.1.1 Pengertian Pernafasan Manusia .....  | <b>7</b>                     |

|                                       |  |           |
|---------------------------------------|--|-----------|
| 2.1.2                                 | Sistem Pernafasan Manusia .....                          | 7         |
| 2.1.3                                 | Volume dan Kapasitas Fungsi Paru .....                   | 9         |
| 2.1.4                                 | Kapasitas Paru.....                                      | 10        |
| 2.1.5                                 | Gangguan Fungsi Paru.....                                | 11        |
| 2.1.6                                 | Pengukuran Fungsi Paru .....                             | 13        |
| 2.1.7                                 | Nilai Normal Faal Paru.....                              | 14        |
| 2.1.8                                 | Faktor-faktor yang Mempengaruhi Gangguan Fungsi Paru ... | 15        |
| <b>2.2</b>                            | <b>Pemulung .....</b>                                    | <b>19</b> |
| <b>2.3</b>                            | <b>Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) .....</b>               | <b>20</b> |
| 2.3.1                                 | Pengertian .....   | 20        |
| 2.3.2                                 | Macam-macam Gas di TPA.....                              | 21        |
| <b>2.4</b>                            | <b>Kerangka Teori .....</b>                              | <b>23</b> |
| <b>2.5</b>                            | <b>Kerangka Konsep.....</b>                              | <b>24</b> |
| <b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b> | <b>25</b>  |           |
| <b>3.1</b>                            | <b>Jenis Penelitian.....</b>                             | <b>25</b> |
| <b>3.2</b>                            | <b>Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>                  | <b>25</b> |
| 3.2.1                                 | Tempat Penelitian .....                                  | 25        |
| 3.2.2                                 | Waktu Penelitian.....                                    | 26        |
| <b>3.3</b>                            | <b>Populasi dan Sampel.....</b>                          | <b>26</b> |
| 3.3.1                                 | Populasi Penelitian.....                                 | 26        |
| 3.3.2                                 | Sampel Penelitian .....                                  | 26        |
| 3.3.3                                 | Teknik Pengambilan Sampel .....                          | 27        |
| <b>3.4</b>                            | <b>Variabel dan Definisi Operasional .....</b>           | <b>28</b> |
| 3.4.1                                 | Variabel Penelitian.....                                 | 28        |
| 3.4.2                                 | Definisi Operasional .....                               | 28        |
| <b>3.5</b>                            | <b>Data dan Sumber data.....</b>                         | <b>30</b> |
| <b>3.6</b>                            | <b>Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....</b>       | <b>31</b> |
| 3.6.1                                 | Teknik Pengumpulan Data.....                             | 31        |
| 3.6.2                                 | Instrumen Pengumpulan Data .....                         | 33        |
| <b>3.7</b>                            | <b>Teknik Penyajian dan Analisis Data .....</b>          | <b>33</b> |
| 3.7.1                                 | Teknik Penyajian Data.....                               | 33        |

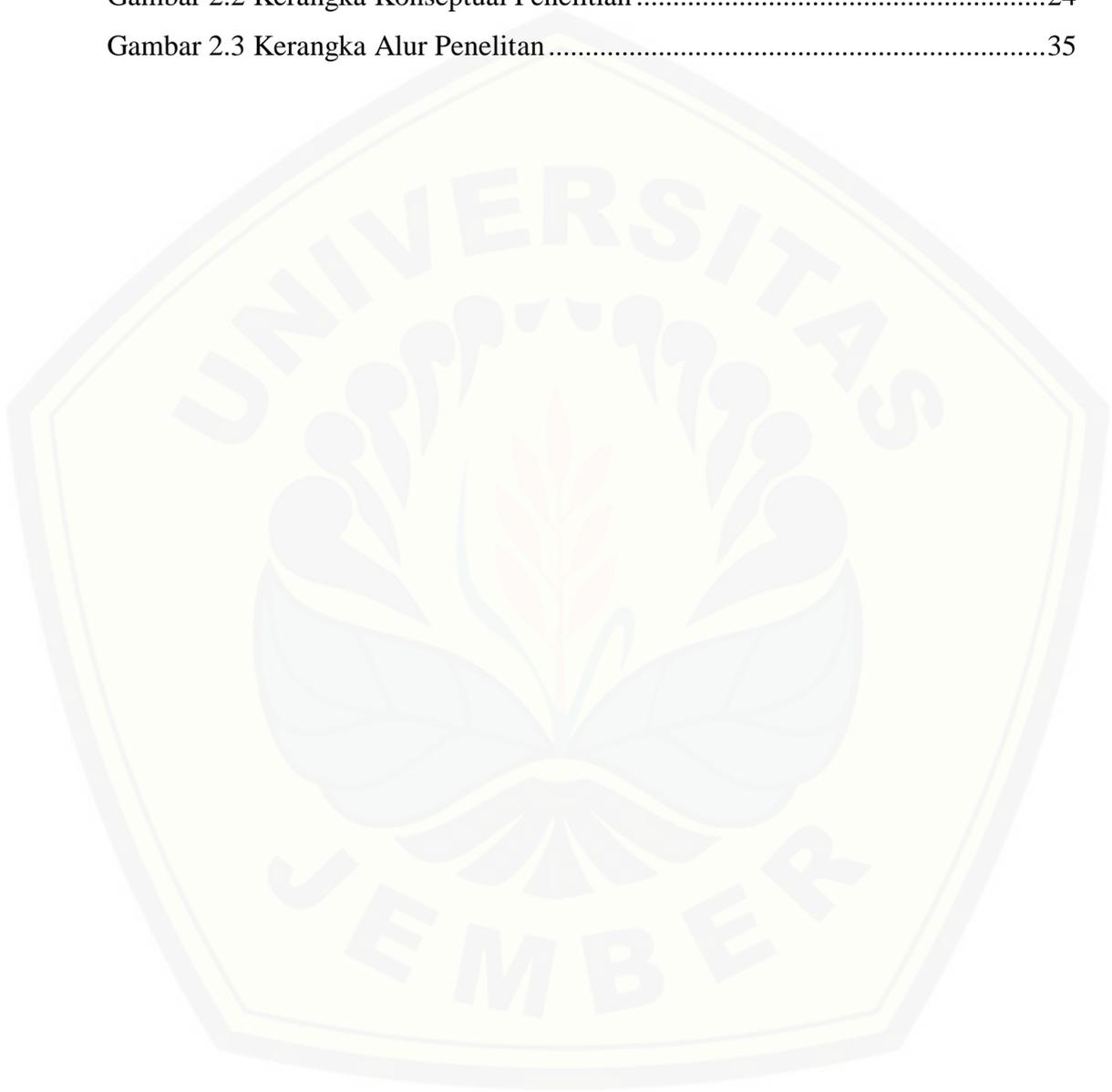
|  |           |
|--|-----------|
| 3.7.2 Analisis Data.....                                       | 34        |
| <b>3.8 Alur Penelitian .....</b>                               | <b>35</b> |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                       | <b>36</b> |
| <b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>                              | <b>36</b> |
| 4.1.1 Karakteristik Individu .....                             | 36        |
| 4.1.2 Hasil Pengukuran Fungsi Paru Pemulung TPA Pakusari.....  | 39        |
| 4.1.3 Karakteristik Individu dengan Gangguan Fungsi Paru ..... | 40        |
| <b>4.2 Pembahasan.....</b>                                     | <b>44</b> |
| 4.2.1 Karakteristik Individu .....                             | 44        |
| 4.2.2 Karakteristik Individu dan Gangguan Fungsi Paru .....    | 49        |
| <b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                        | <b>59</b> |
| <b>5.1 Kesimpulan.....</b>                                     | <b>59</b> |
| <b>5.2 Saran .....</b>   | <b>59</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                    | <b>61</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>   | <b>70</b> |

**DAFTAR TABEL**

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 3.1 Variabel, Definisi Operasional, Cara Pengukuran, dan Kriteria Penelitian ..... | 28      |
| Tabel 4.2 Distribusi Responden Berdasarkan Usia.....                                     | 36      |
| Tabel 4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....                           | 36      |
| Tabel 4.4 Distribusi Responden Berdasarkan Masa Kerja.....                               | 37      |
| Tabel 4.5 Distribusi Responden Berdasarkan Kebiasaan Merokok.....                        | 37      |
| Tabel 4.6 Distribusi Responden Berdasarkan Kebiasaan Merokok.....                        | 38      |
| Tabel 4.7 Distribusi Responden Berdasarkan Status Gizi .....                             | 38      |
| Tabel 4.8 Distribusi Responden Berdasarkan Tempat Istirahat.....                         | 39      |
| Tabel 4.9 Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Paru .....                             | 39      |
| Tabel 4.10 Tabel Tabulasi Silang antara Usia Responden.....                              | 40      |
| Tabel 4.11 Tabel Tabulasi Silang antara Jenis Kelamin.....                               | 41      |
| Tabel 4.12 Tabel Tabulasi Silang antara Masa Kerja .....                                 | 41      |
| Tabel 4.13 Tabulasi Silang antara Kebiasaan Merokok.....                                 | 42      |
| Tabel 4.14 Tabel Tabulasi Silang Antara Status Gizi .....                                | 43      |
| Tabel 4.16 Tabulasi Silang Antara Tempat Istirahat .....                                 | 44      |

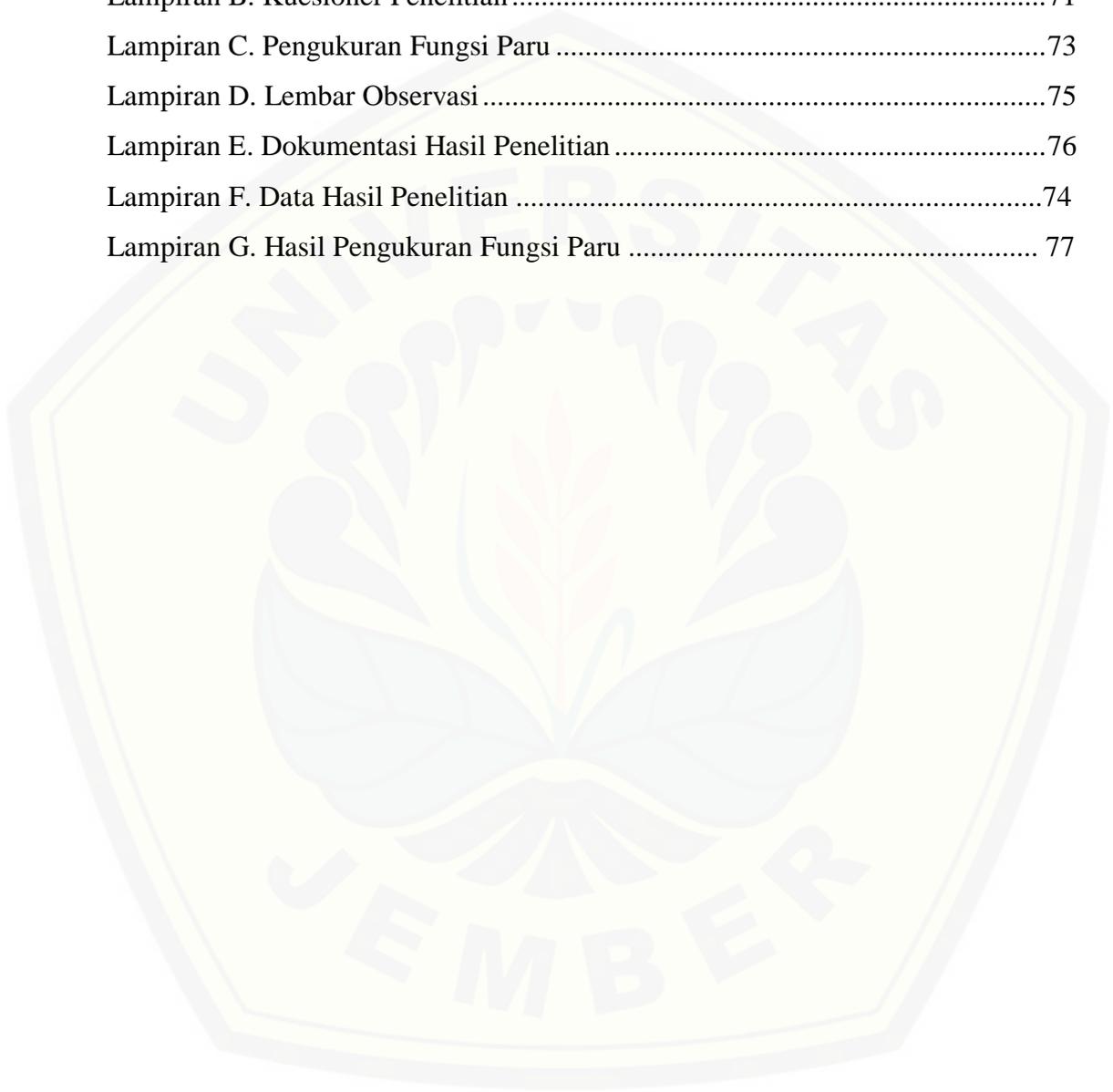
**DAFTAR GAMBAR**

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Kerangka Teori.....                  | 23      |
| Gambar 2.2 Kerangka Konseptual Penelitian ..... | 24      |
| Gambar 2.3 Kerangka Alur Penelitian.....        | 35      |



**DAFTAR LAMPIRAN**

|   | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran A. Pernyataan Persetujuan.....       | 70      |
| Lampiran B. Kuesioner Penelitian.....         | 71      |
| Lampiran C. Pengukuran Fungsi Paru.....       | 73      |
| Lampiran D. Lembar Observasi.....             | 75      |
| Lampiran E. Dokumentasi Hasil Penelitian..... | 76      |
| Lampiran F. Data Hasil Penelitian.....        | 74      |
| Lampiran G. Hasil Pengukuran Fungsi Paru..... | 77      |



### DAFTAR SINGKATAN

|                  |   |
|------------------|---|
| TPA              | = Tempat Pemrosesan Akhir                             |
| US-EPA           | = <i>United State Environmental Protection Agency</i> |
| CH <sub>4</sub>  | = metana  |
| CO <sub>2</sub>  | = karbon dioksida                                     |
| N                | = nitrogen  |
| O <sub>2</sub>   | = oksigen   |
| NH <sub>3</sub>  | = amoniak   |
| H <sub>2</sub> S | = hidrogen sulfida                                    |
| TV               | = <i>Tidal Volume</i>                                 |
| IRV              | = <i>Inspiratory Reserve Volume</i>                   |
| ERV              | = <i>Expiratory Reserve Volume</i>                    |
| RV               | = <i>Residual Volume</i>                              |
| IC               | = <i>Inspiratory Capacity</i>                         |
| VC               | = <i>Vital Capacity</i>                               |
| TLC              | = <i>Total Lung Capacity</i>                          |
| FRC              | = <i>Functional Residual Capacity</i>                 |

### DAFTAR NOTASI

|   |                           |
|---|---------------------------|
| < | = kurang dari             |
| > | = lebih dari              |
| = | = sama dengan             |
| - | = kurang                  |
| + | = tambah                  |
| ≤ | = kurang dari sama dengan |
| ≥ | = lebih dari sama dengan  |

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Manusia banyak melakukan aktivitas hidupnya sehari-hari dengan memproduksi makanan, minuman, atau barang lain yang didapatkan dari sumber daya alam. Aktivitas manusia tersebut selain dapat memenuhi kebutuhan hidupnya, juga menghasilkan barang tidak berguna atau barang buangan. Barang-barang tersebut adalah sampah, baik sampah padat maupun sampah cair. Sampah yang dihasilkan manusia semakin hari akan semakin bertambah banyak (Budiman, 2007:111). Data Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur (2016) menyebutkan bahwa timbulan sampah di Jawa Timur sebesar 17.394.879,20 kg/hari atau 6.349.130.908 ton/tahun.

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan tempat untuk memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan (Permendagri No.33 Tahun 2010). *United State Environmental Protection Agency* (US-EPA) (1991) mengatakan bahwa TPA banyak menghasilkan gas-gas seperti, metana ( $\text{CH}_4$ ), karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), nitrogen ( $\text{N}$ ), oksigen ( $\text{O}_2$ ), amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dan gas hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Gas-gas ini dapat menimbulkan polutan bagi manusia yang biasa disebut sebagai bahan pencemar (Sumardjo, 2009:601). Udara TPA yang tercemar dapat menimbulkan dampak bagi kesehatan manusia, terutama gangguan saluran pernapasan (Firdaus, 2015:50).

Dewasa ini, TPA tidak hanya dijadikan sebagai tempat pembuangan sampah saja, melainkan dijadikan sebagai sumber penghasilan bagi pemulung. Di samping itu, TPA juga digunakan sebagai tempat tinggal bagi beberapa pemulung (Rifa'i, *et al.*, 2016:693). Pemulung adalah orang yang biasa memungut barang-barang bekas yang tidak digunakan lagi oleh masyarakat dan masih bisa didaur ulang kembali.

Pemulung yang bekerja di TPA berisiko besar menderita gangguan saluran pernapasan. Rata-rata pemulung banyak menderita gangguan fungsi paru yang disebabkan oleh mikroba patogen yang ada di lingkungan sekitarnya. Mikroba



patogen tersebut tidak terlihat oleh pandangan manusia dan dapat masuk melalui sistem pernapasan (Qiu, *et al.*, 2018:238). Pada umumnya kejadian-kejadian gangguan pernapasan pada pemulung pada tidak banyak mendapatkan perhatian masyarakat (Stephen, *et al.*, 2010:1). Hartini dan Kumalasari (2014:6) menyebutkan bahwa adanya keluhan pernapasan yang dirasakan oleh pemulung wanita bukan disebabkan riwayat kesehatan yang dialami maupun penyakit akibat kerja sebelum mereka bekerja di TPA. Hal ini berarti berbagai paparan di TPA dapat menjadi faktor timbulnya masalah kesehatan, khususnya pada sistem pernapasannya.

Banyaknya mikroba di TPA yang sering ditemukan menjadi ancaman serius bagi pemulung yang setiap saat berada di TPA. Limbah yang ada di TPA membawa dan mengandung beberapa patogen yang dapat masuk ke dalam sistem pernapasan dan menimbulkan berbagai keluhan (Senzeni, *et al.*, 2013:1). Keluhan-keluhan tersebut disebabkan oleh proses dekomposisi sampah organik maupun anorganik, sehingga mereka banyak mengalami keluhan. Tenggrokakan kering, nyeri dada, susah nafas, dan juga batuk-batuk (Hartini dan Kumalasari, 2014:6). Pemulung yang berada di TPA 50% banyak mengalami gangguan pernapasan. Gangguan ini disebabkan adanya gas yang terhirup seperti metana dan hidrogen sulfida melebihi konsentrasi yang dapat diterima oleh tubuh (Rahma dan Tofan, 2016:1).

Paru-paru memiliki 300 juta alveoli dengan luas permukaan 80-100 meter<sup>2</sup> adalah bagian tubuh yang paling luas terpejan dengan lingkungan luar, hal ini menyebabkan paru paru berhubungan langsung dengan penyakit-penyakit pernapasan (Hidayat, dkk, 2012:8). Imamuddin (2012:37) mengatakan bahwa orang yang memiliki gangguan fungsi paru akan berdampak pada gangguan pernapasannya. Gangguan pernapasan ini dapat berupa obstruktif, restriktif, atau campuran. Di samping itu juga dapat muncul keluhan-keluhan lain yang mengikuti seperti nyeri dada, sesak napas, atau batuk yang dirasakan.

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Pakusari adalah Tempat Pemrosesan Akhir sampah di Kabupaten Jember yang memiliki luas sebesar 6,8 hektar. TPA Pakusari merupakan TPA terbesar di Kabupaten Jember. Data Dinas Lingkungan

Hidup Kabupaten Jember (2016) menyebutkan bahwa timbulan sampah yang masuk ke TPA Pakusari sebesar 233.752,3 m<sup>3</sup>. Pemulung yang bekerja secara aktif di area TPA sebanyak 134 orang. Data Puskesmas Pakusari bulan Januari-Agustus 2017 menunjukkan bahwa masyarakat yang menderita gangguan saluran pernapasan sebanyak 5.793 jiwa yang terdiri dari, *common cold*, *acute pharyngitis*, sinusitis, infeksi akut lain pada saluran pernafasan, dan lain-lain atau 30% dari total data penyakit sebesar 19.363. Jumlah penderita gangguan saluran pernapasan lebih banyak daripada penyakit lain seperti, penyakit sistem pencernaan sebanyak 1.896 (9,8%), penyakit rongga mulut, glandula salivarius sebanyak 1.814 (9,4%), dan lain-lain.

Survei awal yang dilakukan mendapatkan gambaran bahwa pemulung yang bekerja di TPA Pakusari memiliki jam kerja >8 jam/hari dan rata-rata berkerja di TPA Pakusari selama 10-15 tahun. Pemulung mengeluhkan pernah mengalami sesak di dada, batuk-batuk, dan tenggorokan kering sebanyak 3 orang dari 5 orang. Aktivitas makan dan istirahat dilakukan pemulung di pondok-pondok kecil dari karung yang mereka buat. Pondok istirahat tersebut berada di zona aktif (kavling yang aktif digunakan untuk mengolah, menimbun, dan menumpuk sampah). Pemulung juga tidak menggunakan masker, kain, atau benda lainnya sebagai upaya pembatasan dirinya dari paparan gas yang ada di TPA. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk meneliti gambaran gangguan fungsi paru pemulung yang bekerja di TPA Pakusari.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini “bagaimana gambaran gangguan fungsi paru pemulung yang bekerja di TPA Pakusari?”

### **1.3 Tujuan**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menggambarkan gangguan fungsi paru pada pemulung yang bekerja di TPA Pakusari.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Mengidentifikasi karakteristik individu (usia, kebiasaan merokok, jenis kelamin, masa kerja, status gizi, upaya membatasi diri, dan tempat istirahat pemulung)
- b. Mengukur gangguan fungsi paru pemulung yang bekerja di TPA Pakusari
- c. Mengkaji gangguan fungsi paru pada pemulung yang bekerja di TPA Pakusari berdasarkan karakteristik individu

### **1.4 Manfaat**

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja terkait dengan gambaran fungsi paru pemulung yang bekerja di TPA Pakusari.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

##### **a. Bagi Peneliti**

Penelitian ini merupakan suatu pengalaman yang sangat berharga dalam rangka pembangunan ilmu pengetahuan selain itu dapat memperoleh informasi mengenai gambaran gangguan fungsi paru pemulung yang bekerja di TPA Pakusari.

##### **b. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Hasil penelitian ini dapat menambah literatur di perpustakaan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember khususnya bagian Kesehatan

dan Keselamatan Kerja terkait gambaran gangguan fungsi paru pemulung yang bekerja di TPA Pakusari.

c. Bagi Tempat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan program, masukan dan koreksi sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja pemulung di TPA Pakusari.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Pernafasan Manusia

#### 2.1.1 Pengertian Pernafasan Manusia

Tubuh manusia dalam proses pembakaran zat memerlukan oksigen yang didapatkan dengan cara bernapas. Pertukaran gas oksigen yang didapatkan manusia dari udara untuk metabolisme tubuh akan menghasilkan karbondioksida dan kemudian dikeluarkan oleh tubuh kembali, karena karbondioksida tidak diperlukan lagi oleh tubuh manusia. Hasil akhir dari proses metabolisme tersebut adalah karbondioksida yang terjadi karena adanya oksigen masuk ke dalam tubuh untuk proses tersebut. Manusia yang melakukan pernafasan akan terjadi inspirasi dan ekspirasi. Inspirasi dan ekspirasi pada manusia kurang lebih 16-18 kali pada setiap menitnya (Waluyo, 2011:216-239). Syaifuddin (2006:192-193) mengatakan bahwa bernapas merupakan kejadian masuknya udara dari luar yang mengandung (oksigen) dan keluarnya udara yang mengandung karbondioksida akibat sisa oksidasi tersebut keluar dari tubuh. Pertukaran zat ini terjadi di dalam paru-paru.

#### 2.1.2 Sistem Pernafasan Manusia

Waluyo (2011: 235-238) mengatakan bahwa manusia memiliki bagian-bagian pernapasan terstruktur yang menjembatani udara masuk ke dalam paru-paru. Bagian-bagian tersebut adalah:

a. Hidung

Bagian hidung memiliki lubang hidung, rongga hidung, dan ujung rongga hidung. Kapiler darah banyak terdapat di rongga hidung. Selain itu di dalam rongga hidung juga selalu dalam keadaan lembab karena mukosa di dalam rongga hidung tersebut menghasilkan lendir. Hidung bertugas memfilter udara-udara yang masuk agar terhindar dari benda asing yang kemudian tidak sampai ke dalam paru-paru.

b. Faring

Bagian yang berada di belakang rongga hidung sebagai jalan masuknya udara dari rongga hidung disebut dengan faring. Di bagian ini kita akan menemukan klep (*epiglottis*) yang bertugas mengendalikan antara udara yang bergerak menuju paru-paru dan makanan.

c. Laring

Bagian yang disebut dengan kotak suara atau dasar batang tenggorokan adalah laring. Bagian ini tersusun atas tulang rawan, yaitu jakun, epiglottis, tulang rawan penutup, dan tulang rawan trikoid (cincin stempel) yang berada paling bawah. Pita suara berada pada dinding laring organ dalam.

d. Trakhea

Trakhea atau rongga tenggorokan adalah pita yang terdiri dari otot polos dan tulang rawan yang berwujud seperti huruf “C” dengan jarak yang sangat sistematis. Dinding trakhea terdiri dari tiga lapisan jaringan epitel. Dinding ini akan memproduksi lendir yang berperan untuk membidik dan mengembalikan barang-barang asing ke hulu saluran pernafasan sebelum masuk ke paru-paru dengan udara pernafasan.

e. Bronkus

Persimpangan batang tenggorokan yang berjumlah sepasang, cabang satu menuju paru-paru kiri dan cabang satunya lagi menuju paru-paru kanan disebut dengan bronkus. Lapisan jaringan ikat, lapisan jaringan epitel, otot polos, dan cincin tulang rawan terdapat pada dinding bronkus. Posisi bronkus yang ke arah kiri lebih landai daripada ke arah kanan. Keadaan ini menjadi salah satu faktor bahwa paru-paru bagian kanan lebih mudah terkena penyakit.

f. Bronkiolus

Bronkiolus adalah persimpangan daripada bronkus, dindingnya lebih tipis dan salurannya lebih tipis. Bronkiolus bercabang-cabang menjadi serpihan yang lebih halus lagi.

g. Alveolus

Alveolus merupakan penghubung akhir dari kanal pernafasan yang berwujud gelembung-gelembung udara. Dinding alveolus sangat tipis setebal selapis

sel, lembab, dan berdampingan dengan kapiler-kapiler darah. Luasnya permukaan yang dimiliki oleh alveolus memiliki peran penting sebagai tempat bertukarnya gas. Oksigen dari udara masuk ke dalam sel dan karbondioksida yang dari sel keluar ke udara bebas terjadi pada organ alveolus ini.

h. Paru-paru

Tulang rusuk dan otot dada melindungi serta membatasi paru-paru yang berada di dalam rongga dada. Selain itu paru-paru juga dibatasi oleh otot diafragma pada bagian bawahnya. Paru-paru adalah kelompok dari bronkeolus, alveolaris, dan alveolus. Cairan limfa yang berada diantara selaput dan paru-paru bertugas sebagai pelindung paru-paru saat mengembang dan mengempis. Perubahan tekanan rongga dada akan menjadikan paru-paru dapat mengembang atau mengempis. Paru-paru bagian kanan berlobus tiga dan bronkus kanan memecah tiga. Pada paru-paru bagian kiri berlobus dua, bronkus kiri memecah dua, dengan posisinya lebih landai. Lapisan pleura membungkus paru-paru sebagai alat perlindungan dari gesekan ketika manusia bernapas.

### 2.1.3 Volume dan Kapasitas Fungsi Paru

Bagian tubuh yang penting pada kehidupan manusia salah satunya adalah paru-paru. Paru-paru digunakan sebagai tempat bertukarnya oksigen dan karbondioksida saat bernapas (Nugraha, 2014:2). Mengkidi (2006:24) berpendapat bahwa volume paru dan kapasitas fungsi paru adalah deskripsi fungsi ventilasi sistem pernapasan. Ketika besaran volume dan kapasitas paru diketahui maka adanya gangguan fungsi paru juga dapat diketahui. Perubahan volume paru akan terus terjadi selama pernapasan terjadi. Ketika inspirasi paru akan mengembang dan ketika ekspirasi paru-paru akan mengempis, begitu seterusnya. Biasanya saat manusia bernapas dengan normal keadaan ini terjadi secara tidak sadar. Ukuran deskripsi volume paru sebagai berikut :

- a. Volume tidal (*Tidal Volume = TV*), merupakan volume paru yang didapatkan ketika masuknya udara dan udara keluar saat pernapasan normal. TV pada orang dewasa besarnya sekitar 500 ml.
- b. Volume Cadangan Inspirasi (*Inspiratory Reserve Volume = IRV*), merupakan volume udara yang masih bisa terhirup masuk ke paru-paru setelah inspirasi normal, IRV pada orang dewasa besarnya adalah sekitar 3100 ml.
- c. Volume Cadangan Ekspirasi (*Expiratory Reserve Volume = ERV*), merupakan volume udara yang masih bisa dikeluarkan oleh paru-paru setelah ekspirasi normal, ERV pada orang dewasa besarnya sekitar 1000-1200 ml.
- d. Volume Residu (*Residual Volume = RV*), merupakan udara yang masih tertinggal di dalam paru setelah ekspirasi sebanyak-banyaknya sekitar 1100 ml. TV, IRV, ERV bisa langsung mengukur menggunakan spirometer, sedangkan  $RV = TLC - VC$  (17).

#### 2.1.4 Kapasitas Paru

Kapasitas vital paru merupakan kekuatan paru-paru untuk menghirup dan mengeluarkan udara dengan sebanyak-banyaknya (Usin, 2000:1). Saat ekspirasi terjadi, udara yang tersisa sekitar  $\pm 3$  liter. Saat proses pernapasan normal, udara dapat terhirup ke dalam paru-paru adalah 2.600 cc (2,5 liter) dari total pernafasan (Nugraha, 2014:13). Pria dengan paru-paru normal memiliki kapasitas paru sekitar 4-5 liter, sedangkan wanita dengan keadaan paru normal memiliki kapasitas paru 3-4 liter (Pearce dalam Sugiarto & Indardi, 2007: 639). Apabila sistem pernapasan dapat menjalankan tugas dengan baik maka volume oksigen yang masuk ke dalam paru juga akan semakin bertambah banyak. Mengkidi (2006: 24-25) berpendapat bahwa kapasitas paru manusia dapat diperiksa melalui :

- a. Kapasitas Inspirasi (*Inspiratory Capacity = IC*), merupakan jumlah udara yang terhirup ke dalam paru sesudah inspirasi sebanyak-banyaknya atau

sama dengan volume cadangan inspirasi ditambah volume tidal ( $IC = IRV + TV$ ).

- b. Kapasitas Vital (*Vital Capacity = VC*), merupakan jumlah udara yang bisa dikeluarkan dengan cara ekspirasi sebanyak-banyaknya sesudah inspirasi sebanyak-banyaknya yang dilakukan sebelumnya (sekitar 4000ml). Kapasitas vital besarnya sama dengan volume inspirasi cadangan ditambah volume tidal ( $VC = IRV + ERV + TV$ ).
- c. Kapasitas Paru Total (*Total Lung Capacity = TLC*), merupakan kapasitas vital ditambah volume sisa ( $TLC = VC + RV$  atau  $TLC = IC + ERV + RV$ ).
- d. Kapasitas Residu Fungsional (*Functional Residual Capacity = FRC*), merupakan jumlah seluruh ekspirasi cadangan ditambah volume sisa ( $FRC = ERV + RV$ ).

#### 2.1.5 Gangguan Fungsi Paru

Penilaian kondisi paru tidak hanya menilai pada kondisi tertentu saja, akan tetapi juga melihat kondisi fungsional paru tersebut. Penilaian kondisi fungsi paru ini bertujuan untuk mengetahui penyakit dan tindakan medis yang harus dilakukan kepada orang tersebut. Pemeriksaan gangguan fungsi paru dikelompokkan menjadi kegiatan pemeriksaan yang terus dilakukan. Macam-macam gangguan fungsi paru adalah sebagai berikut (Mengkidi, 2006: 21-24):

##### a. Obstruktif

Gangguan paru obstruktif merupakan keadaan dimana penderita mengalami kesulitan ekspirasi daripada inspirasi. Hal ini disebabkan karena pada saat ekspirasi saluran napas akan menutup dan adanya tekanan positif di dalam dada saat ekspirasi. Keadaan sebaliknya terjadi ketika proses inspirasi justru saluran napas akan membuka yang diakibatkan karena adanya tekanan negatif selaput pleura, sehingga mendorong saluran napas untuk terbuka. Udara yang masuk ke dalam paru-paru lancar kemudian akan tertahan di dalam paru-paru. Pada waktu tertentu keadaan ini akan berdampak pada peningkatan kapasitas

total paru dan volume residu. Keadaan ini akan menyebabkan aliran ekspirasi maksimum menjadi berkurang banyak. Hal ini diakibatkan oleh kejadian obstruksi yang lebih gampang mengempis dari saluran normal (Guyton & Hall, 2014:671).

Kemiringan kurva FVC secara perlahan dan mantap akan terlihat pada penyakit obstruktif ini sehingga membentuk  $FEV_1$  yang kecil. Penyakit obstruktif mengakibatkan penurunan mencolok FVC dan  $FEV_1/FVC$  (Barret, *et al.*, 2014:669). Penyakit klasik yang menimbulkan obstruksi saluran napas berat yaitu asma. Obstruksi saluran napas yang akut juga berlaku pada sebagian kategori emfisema (Guyton & Hall, 2014:671).

1) Asma

Asma adalah penyakit yang ditandai dengan hipersensitivitas cabang trankeobronkial untuk berbagai macam rangsangan. Penyakit ini dimanifestasikan akibat sempitnya jalan udara secara berkala yang terjadi akibat bronkul menyempit dengan reversibel (Price dan Wilson, 2006:548).

2) Emfisema

Emfisema Paru adalah berubahnya anatomis parenkim paru dengan adanya alveolus yang membesar dan duktus alveolaris juga destruksi dinding alveolar. Penyempitan jalan udara secara berkala pada emfisema ini sebagai akibat dari bronkus yang bersifat reversibel juga menyempit (Price dan Wilson, 2006:548).

b. Restriktif

Gangguan paru interstisial diawali dengan proses peradangan interstisial utamanya tentang septa-septa, sel imunokompeten aktif dan selanjutnya Bergerombol pada dinding alveolar sebagai pemicu kerusakan. Penebalan dinding fibrosis dinding alveolar dapat menjadi sumber kerusakan permanen pada fungsi pernapasan dan mengacaukan desain paru. Kejadian ini merupakan efek yang paling ditakuti dari gangguan restriktif. Beriringan dengan kejadian itu, terjadilah penyempitan pembuluh darah halus pemicu hipertensi pulmonalis, melebarnya dinding alveolar dan peregangan jaringan fibrosis berhasil mengecilkan bentuk rongga udara. Hal ini menyebabkan

pergantian gas menjadi tertahan. Gangguan paru restriktif adalah pemicu utama paru-paru menjadi kaku dan mengurangi kapasitas vital dan kapasitas paru (Mengkidi, 2006:24).

c. Campuran

Gabungan antara gangguan obstruktif dan restriktif merupakan kelainan fungsi paru yang disebabkan akibat tahapan patologi yang mengurangi volume paru, kapasitas vital, dan peredaran yang mengimplikasikan aliran napas. Salah satu indikasi obstruktif dan rendahnya volume paru pada gangguan restriktif dapat dilihat dengan penurunan  $FEV_1/FVC$  (Rahmatullah dalam Puspita, 2011:34).

2.1.6 Pengukuran Fungsi Paru

Mengkidi (2006:26) berpendapat bahwa memeriksa fungsi paru dapat dilakukan dengan spirometer bagi pekerja. Spirometer dipilih karena ongkosnya murah, tidak berat, mudah diangkut kemana-mana, terpercaya, cukup sensitif, tidak invasif, dan dapat memberikan beberapa keterangan yang dapat dipercaya. Hal-hal yang sering digunakan ketika memeriksa keadaan paru adalah sebagai berikut:

- a. *Vital Capacity (VC)* merupakan volume udara sebanyak-banyaknya yang bisa dikeluarkan sesudah inspirasi sebanyak-banyaknya. Terdapat dua macam *vital capacity* berdasarkan aturan mengukurnya, yaitu pertama *Vital Capacity (VC)*, subyek tidak perlu melakukan aktifitas pernapasan dengan kekuatan penuh. Kedua *Forced Vital Capacity (FVC)*, dimana subjek melakukan aktifitas pernapasan dengan kekuatan maksimal. Berdasarkan fase yang diukur VC dibedakan menjadi dua macam, yaitu VC inspirasi dimana VC hanya diukur pada fase inspirasi. Sedangkan VC ekspirasi, diukur hanya pada fase ekspirasi. Pada orang normal tidak ada perbedaan antara FVC dan VC, sedangkan pada kelainan obstruksi terdapat perbedaan antara VC dan FVC. VC merupakan refleksi dari kemampuan elastisitas atau

jaringan paru atau kekakuan pergerakan dinding toraks. VC yang menurun merupakan kekakuan jaringan paru atau dinding toraks, sehingga dapat dikatakan pemenuhan (*compliance*) paru atau dinding toraks mempunyai korelasi dengan penurunan VC. Pada kelainan obstruksi ringan VC hanya mengalami penurunan sedikit atau mungkin normal.

- b. *Forced Expiratory Volume in 1 Second (FEV<sub>1</sub>)* yaitu besarnya volume udara yang dikeluarkan dalam satu detik pertama. Lama ekspirasi pertama pada orang normal berkisar antara 45 detik dan pada detik pertama orang normal dapat mengeluarkan udara pernapasan sebesar 80% dari nilai VC. Fase detik pertama ini dikatakan lebih penting dari fase-fase selanjutnya. Adanya obstruksi pernapasan didasarkan atas besarnya volume pada detik pertama tersebut. Interpretasi tidak didasarkan nilai absolutnya tetapi pada perbandingan dengan FCVnya. Bila FEV<sub>1</sub> atau FCV kurang dari 75 % berarti abnormal. Pada penyakit obstruktif seperti bronkitis kronik atau emfisema terjadi pengurangan FEV<sub>1</sub> yang lebih besar dibandingkan kapasitas vital (kapasitas vital mungkin normal) sehingga rasio FEV<sub>1</sub> atau FEV kurang dari 75%.
- c. *Peak Expiratory Flow Rate (PEFR)* adalah aliran udara maksimal yang dihasilkan oleh sejumlah volume tertentu. PEFR dapat menggambarkan keadaan saluran pernapasan, apabila PEFR berarti ada hambatan aliran udara pada saluran pernapasan. Pengukuran dapat dilakukan dengan *Mini Peak Flow Meter* atau *Pneumotachograf*.

#### 2.1.7 Nilai Normal Faal Paru

Mukono (2008:59) mengatakan bahwa hasil yang diperoleh dari pemeriksaan faal paru, perlu diinterpretasikan dengan cara membandingkan dengan nilai standarnya. Ada 3 metode untuk mengidentifikasi kelainan faal paru, yaitu:

- a. Dikatakan normal jika, nilai prediksinya lebih dari 80%. Untuk FEV<sub>1</sub>, tidak memakai nilai absolutnya tetapi perbandingan dengan FVC, yaitu FEV<sub>1</sub>/FVC.
- b. Dengan metode *95<sup>th</sup> percentile*, nilai subyek dinyatakan dengan persen *predicted*. Nilai normal terendah apabila berada diatas 95% populasi.
- c. Dengan metode *95% confidence interval (CI)*, batas normal terendah adalah nilai prediksi dikurangi 95% CI. 95% setara dengan 1,96 kali *Standard Error stimate (SEE)* untuk *2 tailed test* atau 1,65 kali SEE untuk *one tailed test*.

Alat-alat untuk uji faal paru adalah sebagai berikut:

- a. Spiro meter basah (water filled)
  - 1) *Spirometer collins*, kapasitas 9 dan 13,5 liter
  - 2) *Stead Wells*, kapasitas 10 liter
  - 3) *Goddart*, kapasitas 9 liter
  - 4) *Lrogh*, kapasitas 2,5 dan 10 liter
  - 5) *Tissot*, kapasitas 12 liter
- b. Spirometer kering (waterless)
  - 1) *Spirometer wedge*, kapasitas 10 liter
  - 2) *Spirometer piston (rolling seal)*
  - 3) *Auto spirometer*

#### 2.1.8 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Gangguan Fungsi Paru

Masing-masing orang memiliki jumlah pernapasan yang berbeda-beda, bisanya pada bayi kurang lebih 30 kali/menit. Keadaan ini juga berbeda pada orang dewasa dan anak-anak. Pada anak-anak jumlahnya lebih tinggi daripada orang dewasa yaitu sekitar 24 kali/menit, sedangkan pada orang dewasa sekitar 16-18 kali/menit. Orang dewasa memiliki kapasitas vital paru lebih besar daripada anak-anak. Adanya penyakit yang diderta akan menyebabkan keadaan tersebut juga berbeda, salah satunya adalah usia. Orang yang semakin tua akan mengalami penurunan fungsi paru, karena seiring bertambahnya usia keadaan

paru juga akan berubah (Rasyid, 2011:11). Mengkidi (2006:38-41) mengatakan beberapa pemicu terjadinya gangguan fungsi paru diantaranya adalah:

a. Usia

Usia adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kejadian gangguan fungsi paru. Orang yang bertambah tua dan didukung oleh keadaan lingkungan yang tidak mendukung dan adanya suatu penyakit akan menjadi pemicu gangguan fungsi paru yang semakin besar. Usia akan mempengaruhi penurunan kapasitas paru manusia. Ketika seseorang menjadi tua, maka fisiknya juga akan melemah dalam hal ini penurunan bagian-bagian pernapasan juga terjadi. Pemicu timbulnya gangguan fungsi paru juga didukung oleh debu dari lingkungan sekitar dan aktivitas merokok seseorang. Penurunan fungsi paru biasa terjadi padarentang usia 30-40 tahun dengan berbagai gangguan yang dialami, sehingga pengaruh usia akan sangat signifikan dengan kejadian gangguan pernapasan (Nugraha, 2014:15-16). Elastisitas paru juga dipengaruhi karena semakin bertambahnya usia seseorang. Hal ini terjadi pada beberapa kondisi paru pekerja yang semakin tua semakin mengalami penurunan (Mengkidi, 2006:36).

b. Jenis Kelamin

Laki-laki dan perempuan mempunyai kondisi paru yang tidak sama. Perempuan mempunyai kapasitas paru dan volume antara 20%-25% lebih rendah daripada laki-laki. Laki-laki memiliki kapasitas paru 4,6 L, sedangkan wanita memiliki kapasitas paru 3,1 L. Dapat dilihat bahwa antara laki-laki dan perempuan kapasitas parunya lebih besar laki-laki (Nugraha, 2014:16). Kapasitas paru yang dimiliki wanita kebanyakan lebih kecil daripada laki-laki (Mengkidi, 2006:38). Keadaan tubuh yang berbeda antara laki-laki dan perempuan menjadikan sebuah sebab akibat adanya perbedaan organ-organ pernapasan antara laki-laki dan perempuan.

c. Masa kerja

Lamanya seseorang ketika mulai bekerja di suatu tempat kerja dan melakukan pekerjaan sampai dia bekerja saat ini disebut dengan masa kerja. Ketika orang mulai masuk ke dalam tempat kerja untuk beberapa waktu

sampai ditetapkannya orang untuk tidak bekerja juga bisa disebut sebagai masa kerja (Suma'mur, 2009:71). Adanya bahan-bahan di tempat kerja baik udara atau kimia dapat mempengaruhi keadaan paru-paru pekerja. Pekerja yang sudah lama berada di tempat tersebut dan menerima pejanan bahan-bahan produksi semakin tinggi resikonya untuk terkena penyakit. Yulaekah (2007) menyebutkan bahwa orang-orang yang bekerja dalam kurun waktu 5-10 tahun mengalami gangguan fungsi paru, artinya antara lama seseorang dalam lingkungan kerja dan terjadinya penyakit pada orang tersebut saling mempengaruhi.

d. Kebiasaan Merokok

Komposisi rokok yang utama adalah tembakau. Tembakau mengandung banyak zat racun yang dapat memperburuk keadaan tubuh manusia, diantaranya adalah terdapat 2000 zat kimia dan 1200 lainnya beracun bagi tubuh apabila masuk dan mengendap dalam waktu yang cukup lama. Orang-orang yang tidak merokok dan merokok akan mengalami perbedaan masalah kesehatan, diantaranya orang yang merokok lebih banyak mengeluhkan adanya gangguan sistem pernapasan seperti batuk, gangguan ventilasi paru, dan keluhan subyektif lainnya yang dirasakan (Mengkidi, 2006:38). Adanya zat-zat di dalam rokok ini dapat merubah kondisi paru yang awalnya normal menjadi tidak normal seperti adanya perubahan jaringan dan fungsi pernapasan. Orang yang merokok akan semakin cepat mengalami abnormalitas paru. Biasanya orang-orang yang tidak merokok memiliki ekspirasi paksa sekitar 28,7ml setiap tahunnya, orang yang berhenti merokok memiliki ekspirasi paksa sekitar 38,4 ml dan orang yang merokok memiliki eksirasi paksa lebih besar yaitu 41,7 ml. Efek dari asap rokok ini lebih berbahaya dibandingkan paparan debu. Asap rokok memiliki tingkat pengaruh sekitar 3:1 daripada debu (Nugraha, 2014:17). Mangesiha dan Bakele dalam Mengkidi (2006:38) mengatakan bahwa perokok aktif mengalami gangguan pernapasan yang serius.

e. Status Gizi

Orang gemuk, normal, atau kurus akan berpengaruh terhadap kapasitas vital paru. Orang kurus cenderung akan mengalami perubahan fisik dan perubahan kapasitas vital paru. Orang yang berbadan kurus tinggi memiliki kapasitas vital paru lebih besar dibandingkan berbadan orang yang gemuk tapi endek, orang yang gemuk memiliki diafragma perut yang tertimbun lemak dan menyebabkan otot tersebut tertekan sehingga paru-paru tidak mengembang dengan sempurna. Otot-otot diafragma ini 80% terletak di bagian bawah perut, sehingga dengan adanya lemak yang menutupi otot tersebut kan mempengaruhi otot pernapasan untuk mengembang dan mengempis (Khumaidah dalam Yusritriani, 2014:6). Orang yang gemuk biasanya akan mengalami kesusahan untuk bernapas ketika selesai melakukan kegiatan-kegiatan kecil, hal ini dikarenakan lemak-lemak tersebut berkumpul semua dibawah diafragma dan di dalam dinding diafragma, akibatnya akan menekan paru-paru dan tidak bisa mengembang dengan sempurna. Turunnya tekanan inspirasi, ekspirasi, dan kapasitas vital paru karena keadaan disfungsi atrofi dan onal menyebabkan turunnya kemampuan inspirasi, ekspirasi, dan kapasitas vital paru (Ristianingrum, 2011:106). Orang dapat dikatakan gemuk, normal, atau kurus dapat dilihat dengan mengukur indeks masa tubuh (IMT). Pengukuran ini dapat menentukan status gizi orang tersebut. Pengukuran ini hanya bisa diberikan untuk orang yang memiliki usia >18 tahun. Bagi bayi, anak-anak, remaja, ibu hamil, dan atlet menggunakan pengukuran lainnya, bukan lagi IMT (Almatsier, 2011:48).

Tabel 2.1. Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia

| Kategori | IMT                  |            |
|----------|----------------------|------------|
| Kurus    | Kurus tingkat berat  | <17,0      |
|          | Kurus tingkat ringan | 17,0-18,5  |
| Normal   |                      | >18,5-25,0 |
| Gemuk    | Gemuk tingkat ringan | >25,0-27,0 |
|          | Gemuk tingkat berat  | >27,0      |

(Sumber: Almatsier, 2011 hal. 48)

f. Upaya Membatasi Diri

Segala sesuatu yang dilakukan oleh manusia untuk menjaga dirinya dari bahaya paparan di tempat kerja disebut sebagai upaya pembatasan diri. Hal ini dilakukan untuk melindungi dirinya dari kecelakaan di tempat kerja atau penyakit akibat kerja. Tempat Pemrosesan Akhir banyak memiliki kandungan gas, udara yang berbaya, adanya jamur atau bakteri lainnya dapat berdampak langsung terhadap kesehatan pemulung yang setiap harinya bekerja di TPA. Biasanya diterapkan alat pelindung diri seperti masker yang dapat mengurangi paparan di tempat kerja tersebut. Undang-undang No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja khususnya pasal 9, 12 dan 14 telah menyusun adanya persediaan dan pengaplikasian alat pelindung diri bagi pekerja ataupun bagi pengusaha itu sendiri (Habsari, 2003:329). Mengkidi (2006:41) mengatakan bahwa harusnya alat pelindung diri yang dapat diterapkan di tempat kerja dapat melindungi pekerja dari bahaya gas, uap, debu, atau lainnya yang dapat memperburuk kondisi pekerja.

g. Tempat Istirahat

Masyuda, *et al.*, (2014:55) menyebutkan bahwa pemulung yang bekerja di TPA biasanya selalu membuat rumah-rumah kecil dan sederhana dari karung bekas. Rumah-rumah tersebut digunakan pemulung untuk beristirahat, makan, minum, bahkan tidur baik sore maupun siang hari. Banyak pemulung melakukan aktivitas istirahatnya di tempat tersebut.

## 2.2 Pemulung

Orang yang bisa mencari barang-barang habis pakai di jalan raya, di tempat sampah baik tempat sampah sementara atau Tempat Pemrosesan Akhir sampah biasa disebut sebagai pemulung. Pemulung juga biasanya memungut barang-barang tersebut di rumah-rumah penduduk yang kemudian barang tersebut dapat dijual kembali (Sutardji, 2009:122). Tanpa disadari bahwa pemulung dapat terpapar gas-gas berbahaya dalam bekerja sehingga pekerja sektor informal seperti ini hendaknya mendapat perhatian bagi kesehatannya. Dalam

melakukan pekerjaannya pemulung banyak menggunakan alat bantu sederhana seperti gerobak sampah, besi-besi tua untuk memungut sampah dan dimasukkan ke dalam karung, sepeda, kadang juga menggunakan sepeda motor lengkap dengan gerobaknya. Pemulung biasanya mencari barang-barang yang dapat didaur ulang seperti plastik, botol, kaca, kertas, dan barang lainnya habis pakai yang masih bisa dijual dan didaur ulang (Sutardji, 2009:123). Mudiyono *et al.*, (2005:135), mendefinisikan pemulung sebagai orang yang berjasa kepada lingkungan atau biasa disebut dengan pahlawan lingkungan karena atas jasanya dapat menyelamatkan lingkungan dari tumpukan sampah hasil kegiatan manusia yang tidak diurus. Wurdjinem dalam Achsan (2011:29) mengatakan bahwa pemulung merupakan orang yang biasanya mencari barang bekas yang memiliki nilai rupiah untuk dijual kepada pengusaha atau pengepul barang bekas tersebut untuk didaur ulang menjadi barang baru kembali.

## 2.3 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

### 2.3.1 Pengertian

Kawasan yang dijadikan sebagai tempat untuk menumpuk, mengolah, mengelola hasil sisa-sisa buangan aktivitas manusia baik organik maupun anorganik yang dijadikan dalam satu kawasan dengan metode pengelolaan tertentu terhadap bahan buangan yang masuk disebut sebagai TPA. Bahan-bahan sisa tersebut apabila tidak diperhatikan dan diolah secara khusus akan memberikan efek kepada lingkungan, dalam hal ini terganggunya satu kesatuan ekosistem di bumi (Chandra, 2007:75). Pengelolaan dengan metode tertentu bertujuan menciptakan lingkungan yang aman, menjaga konsistensi jumlah sampah, dan mengalihkan ke dalam rangkaian proses alam dengan cara menyimpah sampah padat sebagai sasaran penting. Mubarak dan Nurul (2009:280) mengatakan ada dua cara yang digunakan TPA dalam mengelola sampahnya, yaitu cara yang memadai biasanya dengan *sanitary landfill*, *Incenerator*, dan *composting*. Sedangkan cara yang tidak memadai adalah

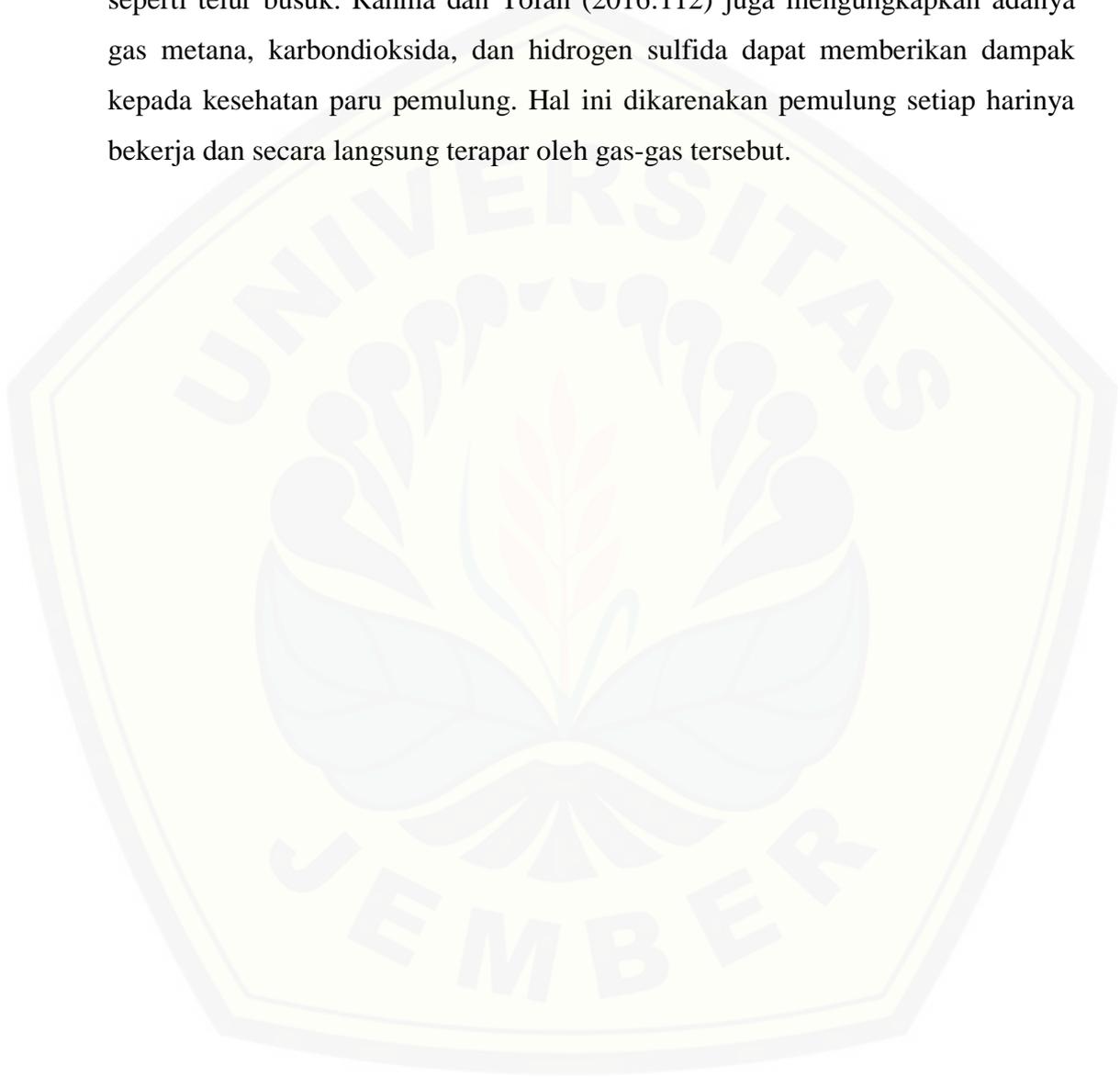
sampah dibiarkan terbuka dan dibuang begitu saja (*open dumping*), *Dumping in Water* dan pembakaran sampah.

*Open dumping* merupakan cara yang sangat sederhana dan banyak juga dilakukan oleh kawasan rumah tangga, yaitu sampah diletakkan di suatu tempat dan tidak ada perlakuan pengelolaan sampah. Apabila tempat tersebut sudah terdapat banyak sampah yang menggenangi akan berpindah ke tempat lain untuk dijadikan sebagai tempat penumpukan sampah. *Open dumping* cenderung membawa efek negatif bagi lingkungan sekitar, diantaranya mengundang lalat untuk berdatangan, adanya tikus-tikus yang mencari makanan berkerumun, banyak kecoa yang muncul membawa kotoran dari sampah dan menyebarkan penyakit, timbulnya bau busuk akibat timbunan sampah, dan juga berpotensi adanya kebakaran karena sampah mengandung gas metana yang dapat meledak setiap saat. Cara lain yang biasa digunakan adalah *sanitary landfill*. Metode ini dilakukan dengan teknik menumpuk sampah padat pada suatu tempat tertentu dengan mempertimbangkan keadaan lingkungan tetap aman. Sebelum sampah ditumpuk pada suatu tempat terlebih dahulu sampah diberikan beberapa tindakan khusus supaya tidak mencemari lingkungan. Sampah yang sudah diletakkan pada permukaan tanah dengan ketinggian dan kepadatan tertentu akan ditekan kembali dengan sebuah alat pemadat dan pengeruk sampah. Di permukaan sampah tersebut diberikan tanah kembali yang selanjutnya dapat dijadikan sebagai tempat untuk menumpuk sampah, begitu seterusnya (Sianipar, 2009:43-44).

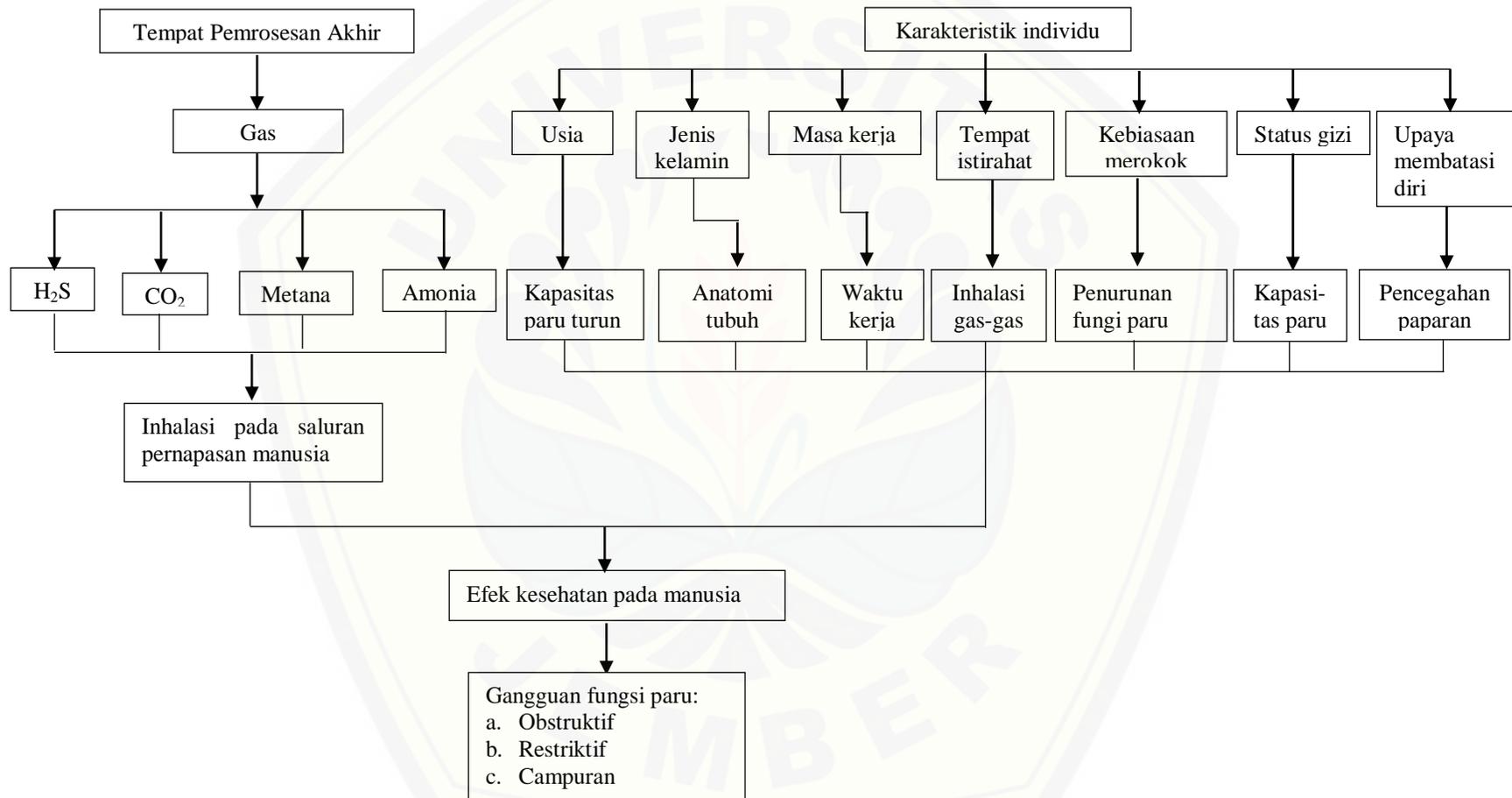
### 2.3.2 Macam-macam Gas di TPA

*United State Environmental Protection Agency* (US-EPA) (1991) menyebutkan bahwa TPA menghasilkan berbagai macam gas dengan dampak tertentu. Gas tersebut diantaranya adalah metana ( $\text{CH}_4$ ), karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), nitrogen ( $\text{N}$ ), oksigen ( $\text{O}_2$ ), amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dan gas hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Gas yang dihasilkan ini dapat mencemari lingkungan sekitar sehingga bisa disebut sebagai bahan polutan (Sumardjo, 2009:601). Soemirat (2014:43) mengatakan

bahwa TPA dengan metode *open dumping* menyebabkan tercemarnya udara sekitar TPA karena adanya bau menyengat hasil dari pembusukan sampah-sampah organik maupun anorganik, salah satu bau menyengat tersebut karena adanya gas  $H_2S$  (*hydrogen sulfide*), metana dan amoniak yang menimbulkan bau seperti telur busuk. Rahma dan Tofan (2016:112) juga mengungkapkan adanya gas metana, karbondioksida, dan hidrogen sulfida dapat memberikan dampak kepada kesehatan paru pemulung. Hal ini dikarenakan pemulung setiap harinya bekerja dan secara langsung terapar oleh gas-gas tersebut.

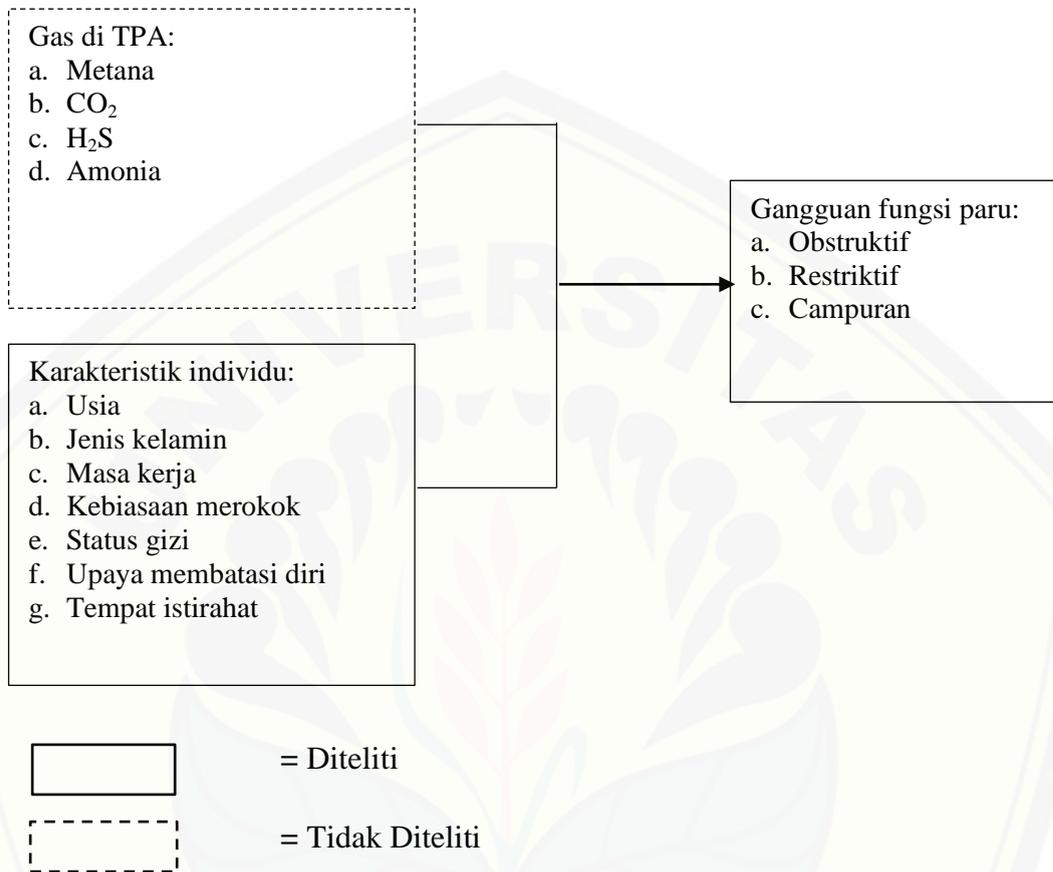


2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori Modifikasi Soemirat (2014), Mukono (2010), Mengkidi (2006), Suma'mur (2009), dan Guyton & Hall (2014)

## 2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual Penelitian

Berdasarkan kerangka konsep penelitian, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan gangguan fungsi paru pemulung. Pada kerangka konsep penelitian hanya berfokus pada karakteristik individu dan gangguan fungsi paru pemulung. Gas-gas yang ada di TPA tidak ikut diteliti dalam penelitian ini, karena gas-gas tersebut merupakan pemicu terjadinya gangguan fungsi paru pada pemulung sehingga faktor resiko tidak ikut diteliti dalam penelitian ini.

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian deskriptif digunakan sebagai gambaran pada beberapa objek di suatu populasi tertentu, misalnya keadaan kesehatan. Langkah-langkah dalam penelitian deskriptif dimulai dengan mengumpulkan data, menganalisa data, merumuskan kesimpulan, dan kemudian menuliskan laporan (Notoadmodjo, 2012: 35). Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran yang menyeluruh, dapat dipercaya dengan menemukan kejadian-kejadian di suatu tempat tertentu berdasarkan kejadian yang dilihat pada saat proses penelitian. Survey deskriptif juga mengungkapkan kejadian yang diamati secara terstruktur atau runtut terhadap objek pengamatan. Kejadian yang diamati misalnya pada kasus-kasus tertentu bidang kesehatan. Berbeda dengan penelitian kualitatif, penelitian kuantitatif lebih menitikberatkan pada besaran atau nilai tertentu. Kejadian atau kasus-kasus ini juga diperlihatkan dalam segi jumlah kasus (Kothari, 2004:3). Gangguan fungsi paru pada pemulung yang bekerja di TPA Pakusari Kabupaten Jember merupakan kejadian dalam penelitian ini yang akan digambarkan secara menyeluruh.

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Tempat penelitian ini dilakukan di TPA Pakusari Kecamatan Pakusari Kabupaten Jember. TPA Pakusari merupakan salah satu TPA yang dinaungi oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. Selain itu dipilihnya tempat penelitian ini karena TPA Pakusari merupakan TPA terbesar di Kabupaten Jember dan jumlah timbulan sampah terbanyak di Kabupaten Jember.

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dimulai saat proses survey awal yang dilakukan peneliti pada bulan Februari 2017, kemudian penyusunan proposal bulan April 2017, dan kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2018 - Mei 2018.

## 3.3 Populasi dan Sampel

### 3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi tidak hanya orang, tetapi juga objek dan benda-benda alam yang lain. Populasi bukan sekedar jumlah yang ada pada objek atau subjek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subjek atau objek tertentu. Populasi dapat dikatakan juga sebagai daerah abstraksi objek atau subjek yang memiliki kapasitas dan sifat khusus yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan selanjutnya dirumuskan kesimpulan (Sugiyono, 2014:80). Pemulung yang bekerja di TPA Pakusari sebanyak 134 orang merupakan populasi dari penelitian ini.

### 3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif (Sastroasmoro dan Ismael, 2014:90). Penentuan sampel dalam penelitian ini dihitung berdasarkan rumus Lemeshow:

$$n = \frac{Z^2 \cdot 1 - \frac{\alpha}{2} \cdot P \cdot (1 - P) \cdot N}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot 1 - \frac{\alpha}{2} \cdot P \cdot (1 - P)}$$

Keterangan:

n = besar sampel minimum

$Z^2 \cdot 1 - \frac{\alpha}{2}$  = nilai distribusi normal baku pada tingkat kepercayaan 95% ( $1 - \alpha$ )

yaitu sebesar 1,96

- P = harga proporsi terhadap populasi, karena tidak diketahui maka proporsinya dianggap 0,5
- d = kesalahan sampling yang dapat ditoleransi sebesar 10% atau = 0,1
- N = besar populasi

Dari 134 orang pemulung yang dianggap sebagai populasi penelitian, dengan menggunakan rumus tersebut maka didapatkan sampel sebanyak:

$$n = \frac{Z^2 \cdot 1 - \frac{\alpha}{2} \cdot P \cdot (1 - P) \cdot N}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot 1 - \frac{\alpha}{2} \cdot P \cdot (1 - P)}$$

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5) \cdot 134}{0,1^2 \cdot 133 + 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$$

$$n = \frac{128,64}{1,33 + 0,69}$$

$$n = \frac{128,64}{2,29}$$

$$n = 56$$

Sampel yang didapatkan dalam penelitian ini merupakan pemulung dengan ciri-ciri yang dimiliki sebagai berikut:

- Pemulung secara aktif bekerja di TPA Pakusari
- Pemulung berusia 17 tahun ke atas
- Pemulung tidak mengalami gangguan pendengaran
- Pemulung tidak mengalami gangguan kesehatan jiwa (gila)

### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *simple random sampling*. Dikatakan *simple* (sederhana) karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak dengan tidak memperhatikan kedudukan dalam populasi tersebut. Sampel diambil dengan cara mencatat semua responden dan diundi secara acak berdasarkan nomor yang diambil sejumlah 56 responden.

### 3.4 Variabel dan Definisi Operasional

#### 3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut kemudian dirumuskan kesimpulan (Sugiyono, 2014:38). Variabel pada penelitian ini yaitu karakteristik individu (usia, jenis kelamin, masa kerja, kebiasaan merokok, status gizi, upaya membatasi diri, dan tempat istirahat) dan gangguan fungsi paru akan diteliti dalam waktu yang bersamaan.

#### 3.4.2 Definisi Operasional

Penjelasan rancangan penelitian yang berbentuk istilah yang ditetapkan oleh peneliti sebagaimana menghindari pengertian yang rangkap dari istilah kata yang digunakan untuk mencapai hasil penelitian yang diinginkan merupakan bentuk dari definisi operasional. Sehingga perumusan rancangan dan variabel harus eksplisit untuk menghindari terjadinya bias dalam penelitian seperti hasil analisa data dan penarikan kesimpulan (Sastroasmoro dan Ismael, 2014:60). Definisi operasional masing-masing variabel dalam penelitian ini diuraikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.1 Variabel, Definisi Operasional, Cara Pengukuran, dan Kriteria Penelitian

| No | Variabel      | Definisi Operasional  | Teknik Pengambilan Data | Kriteria Penilaian   |
|----|---------------|---|-------------------------|--|
| 1  | Usia          | Lama waktu hidup responden yang dihitung mulai dari lahir hidup hingga penelitian ini dilakukan | Wawancara               | 1. 17-20 tahun<br>2. 21-30 tahun<br>3. 31-40 tahun<br>4. 41-50 tahun<br>5. > 50 tahun<br>(Wahyuni, 2013:6) |
| 2  | Jenis kelamin | Identitas biologis yang dimiliki responden  | Wawancara               | 1. Laki-laki<br>2. Perempuan   |

| No | Variabel             | Definisi Operasional   | Teknik Pengambilan Data   | Kriteria Penilaian  |
|----|----------------------|--|---|---|
| 3  | Masa kerja           | Waktu responden memulai kerja sebagai pemulung sampai penelitian ini dilakukan dalam satuan tahun  | Wawancara   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\leq 5</math> tahun</li> <li>2. 6-10 tahun</li> <li>3. 11-15 tahun</li> <li>4. 16-20 tahun</li> <li>5. <math>\geq 21</math> tahun</li> </ol>  |
| 4  | Kebiasaan merokok    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kegiatan untuk membakar dan menghisap batang rokok</li> <li>2. Kegiatan membakar dan menghisap batang rokok ditinjau dari jumlah batang rokok yang dihisap per hari</li> </ol> | <p>Wawancara</p> <p>Wawancara</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ya</li> <li>2. Tidak</li> <li>1. Menghisap 1- &lt;10 batang rokok per hari (perokok ringan)</li> <li>2. Menghisap 10-20 batang rokok per hari (perokok sedang)</li> <li>3. Menghisap &gt;20 batang rokok per hari (perokok berat)<br/>(Bustan, 2007:210)</li> </ol> |
| 5  | Status gizi          | Kondisi gizi seseorang yang terlihat dari hasil pengukuran yang dilakukan melalui indeks masa tubuh ( $BB/TB^2$ )  | Pengukuran menggunakan <i>microtoise</i> dan timbangan atau <i>bathroom scale</i> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurang (&lt;18,5)</li> <li>2. Normal (18,5-25)</li> <li>3. Gemuk (&gt;25)<br/>(Almatsier, 2011:48)</li> </ol>   |
| 6  | Upaya membatasi diri | Penggunaan barang atau alat yang dapat melindungi pemulung dari paparan gas  | Observasi dilakukan selama 3 kali   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masker</li> <li>2. Kain</li> <li>3. Lainnya</li> <li>4. Tidak membatasi diri</li> </ol>   |
| 7  | Tempat istirahat     | Tenda-tenda yang didirikan oleh pemulung di area TPA yang digunakan untuk tempat istirahat maupun untuk makan  | Wawancara   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zona aktif (kavling yang digunakan penumpukan sampah)</li> <li>2. Zona pasif (kavling yang sudah tidak dipakai menumpuk sampah)<br/>(Rahma dan Tofan, 2016:6)</li> </ol>  |

| No | Variabel             | Definisi Operasional   | Teknik Pengambilan Data | Kriteria Penilaian   |
|----|----------------------|--|-------------------------|--|
| 8  | Gangguan fungsi paru | Menurunnya kapasitas paru yang ditandai dengan menurunnya FVC dan FEV1 jika dibandingkan dengan nilai prediksi | Spirometri              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal : FVC &gt; 80% nilai prediksi, FEV1 atau FVC &gt; 75%</li> <li>2. Ada gangguan: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Restriksi : FVC &lt; 80%, FEV1 &gt; 75% nilai prediksi. Retriksi ringan : FVC : 60% - 80% nilai prediksi<br/>Retriksi sedang : FVC : 30% - 59% nilai prediksi<br/>Retriksi berat : FVC : &lt; 30% nilai prediksi</li> <li>b. Obstruksi : FVC &gt; 80%, FEV1 ≤ 75% nilai prediksi<br/>Obstruksi ringan : FEV1 atau FVC : 60%-75%<br/>Obstruksi sedang : FEV1 atau FVC : 40-50%<br/>Obstruksi berat : FEV1 atau FVC: &lt; 40%</li> <li>c. Campuran: FVC &lt;80%<br/>FEV1 &lt;75 nilai prediksi<br/>(American Thoracic Society, 2004)</li> </ol> </li> </ol> |

### 3.5 Data dan Sumber data

Segala sesuatu yang didapatkan oleh peneliti pada saat proses penelitian berlangsung baik berbentuk angka, kata, atau lainnya dinamakan data. Ciri dari objek yang diamati selama penelitian dan didapatkan oleh peneliti merupakan sebuah data (Notoatmodjo, 2010:180). Pada penelitian ini menggunakan dua data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data utama yang didapatkan peneliti secara langsung kepada objek penelitian melalui proses wawancara menggunakan kuesioner. Data sekunder merupakan data yang didapatkan peneliti sebagai pendukung data primer (Sugiyono, 2014:225).

a. Data Primer

Data primer adalah data yang dihimpun langsung oleh peneliti sesuai dengan kebutuhan penelitian. Data primer didapat langsung dari sumber utama baik kelompok maupun perorangan dengan wawancara langsung dengan responden dengan menggunakan kuisisioner yang telah ditetapkan (Notoatmodjo, 2010:180). Data primer didapatkan dari hasil wawancara dengan kuesioner kepada responden (pemulung) yang bekerja di TPA Pakusari dan dilakukan di area TPA Pakusari Kabupaten Jember.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang didapatkan di luar responden. Data ini digunakan untuk mendukung data primer yang didapatkan dan masih memiliki relasi dengan tema penelitian yang diangkat. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. Data ini berisi jumlah pemulung aktif dari berdirinya TPA Pakusari sampai dengan pelaksanaan proses penelitian.

### 3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

#### 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini setiap responden dalam penelitian diberi *informed consent* sebagai persetujuan responden untuk dijadikan subjek penelitian. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

a. Wawancara

Wawancara adalah proses untuk memperoleh informasi atau keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara penanya atau pewawancara dengan penjawab atau responden dengan menggunakan alat atau panduan wawancara yang telah berisi pertanyaan yang telah disiapkan (Nazir, 2014:170). Wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan kuesioner. Data yang didapatkan dari hasil wawancara yaitu usia, jenis kelamin, masa kerja, kebiasaan merokok, dan tempat istirahat.

b. Pengamatan (Observasi)

Observasi adalah suatu prosedur yang terencana, yang antara lain meliputi melihat, mendengar, dan mencatat jumlah atau taraf aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti (Notoadmojo, 2012:131). Observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui upaya membatasi diri pemulung dan tempat istirahat pemulung yang bekerja di TPA Pakusari.

c. Dokumentasi

Dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu, dapat berbentuk tulisan, gambar, atau karya – karya monumental dari seseorang. Dokumen yang berbentuk tulisan misalnya catatan harian, biografi, peraturan, kebijakan. Dokumen yang berbentuk gambar misalnya foto, gambar sketsa (Sugiyono, 2014:240). Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah foto yang didapat dari observasi, wawancara, dan jumlah pekerja.

d. Pengukuran

Pengukuran fungsi paru dilakukan menggunakan alat spirometer. Pengukuran dilakukan pada saat jam kerja sebanyak 3 kali dan di ambil nilai tertinggi. Pengukuran dilakukan oleh petugas teknis Rumah Sakit Paru Jember. Berikut prosedur pengukuran fungsi paru dengan menggunakan alat spirometer :

- 1) Menghidupkan alat spirometer terlebih dahulu dengan menekan tombol “on” pada alat
- 2) Memasukkan *tube*/pipa untuk meniupkan udara pada alat
- 3) Menekan tombol “start” dengan kondisi *tube*/pipa telah masuk kedalam mulut tanpa ada sedikitpun udara yang keluar dari mulut
- 4) Mengambil udara (inspirasi) kemudian mengeluarkannya (ekspirasi) pada *tube* yang telah berada didalam mulut secara perlahan (dilakukan sebanyak 3 kali)
- 5) Membuka mulut mengambil nafas sejenak untuk kemudian melakukan respirasi ulang ke dalam *tube* secara paksa maksimal) (dilakukan sebanyak 3 kali)
- 6) Membaca hasil pengukuran pada *display*

## 2.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan penulis untuk membantu penulis dalam memperoleh data yang dibutuhkan (Notoadmodjo, 2012:152). Instrumen dalam penelitian ini yaitu kuesioner. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2014:142). Kuisisioner dalam penelitian ini berisi pertanyaan tentang usia, jenis kelamin, masa kerja, tempat istirahat pemulung, dan kebiasaan merokok.

## 3.7 Teknik Penyajian dan Analisis Data

### 3.7.1 Teknik Penyajian Data

Penyajian data merupakan kegiatan yang dilakukan dalam pembuatan laporan hasil penelitian agar laporan dapat dipahami dan dianalisis sesuai dengan tujuan yang diinginkan kemudian ditarik kesimpulan sehingga dapat menggambarkan hasil penelitian (Notoatmodjo, 2010:188). Dalam penelitian ini, data disajikan sebagai berikut:

#### a. Pemeriksaan data

Semua data yang telah selesai dikumpulkan, hasil wawancara atau pengamatan dari lapangan harus dilakukan pemeriksaan data atau editing terlebih dahulu. Pemeriksaan data ini dilakukan dengan cara membaca dan meneliti kembali setiap kuisisioner maupun lembar observasi untuk memastikan setiap runtutan pertanyaan telah dilengkapi dengan jawaban dan penjelasannya. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas data serta menghilangkan keraguan terhadap data yang diperoleh.

#### b. Pemberian *coding*

Setiap data setelah dilakukan pemeriksaan data atau editing maka selanjutnya dilakukan proses pemberian kode atau *coding*. Pemberian data dilakukan dengan mengubah data yang awalnya berbentuk kalimat atau kata menjadi data

berbentuk huruf, angka, atau bilangan. Hal ini mempermudah peneliti dalam proses memasukkan data (*entry data*) dan pengolahan data.

c. Masukkan data

Setelah masing-masing data yang terkumpul diberikan kode selanjutnya dimasukkan ke dalam program atau *software* dalam komputer. Salahsatu program komputer yang biasanya digunakan untuk mengolah data penelitian adalah program IMB SPSS untuk diolah.

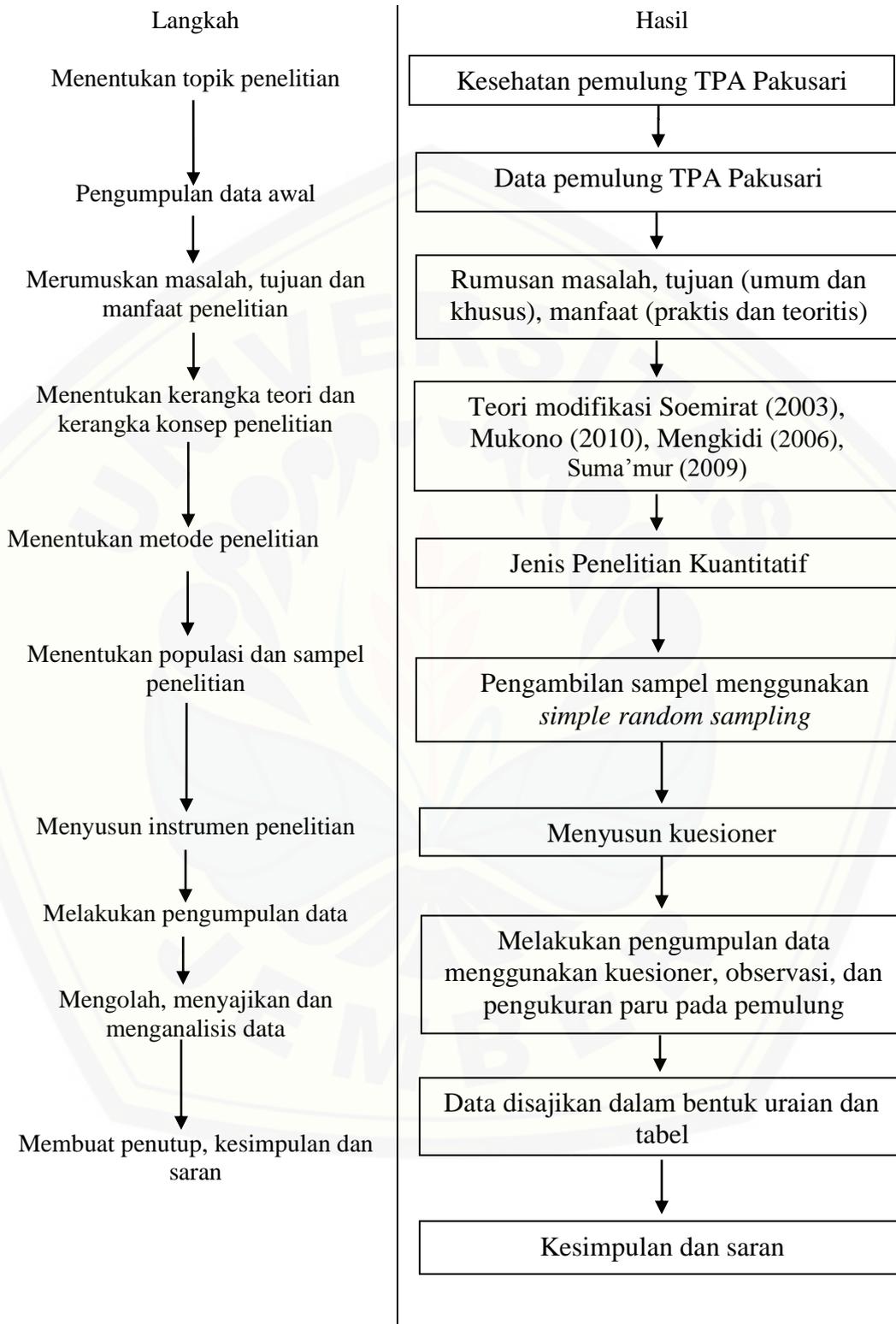
d. Pembersihan data

Setelah semua data yang didapat dari kuisisioner atau lembar observasi selesai dimasukkan ke dalam program komputer untuk pengolahan data, maka perlu dilakukan pengecekan kembali untuk meminimalisasi kesalahan kode, ketidaklengkapan, kesalahan input, atau sebagainya, baru kemudian dilakukan pembetulan atau koreksi. Proses ini disebut pembersihan data.

### 3.7.2 Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan analisis univariat. Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian (Notoatmodjo, 2012:182). Dalam penelitian ini variabel yang akan dianalisis secara deskriptif adalah karakteristik individu (usia, kebiasaan merokok, jenis kelamin, masa kerja, status gizi, tempat istirahat pemulung, dan upaya membatasi diri). Pada penelitian ini, analisis univariat dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai variabel dependen dan independen dengan menggunakan cara tabulasi silang (*crosstab*).

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar 2.3 Kerangka Alur Penelitian

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang gambaran gangguan fungsi paru pada pemulung yang bekerja di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sebagian besar pemulung berusia  $>50$  tahun, berjenis kelamin perempuan, memiliki masa kerja  $\geq 21$ , tidak merokok, responden yang merokok menghabiskan 10-20 batang rokok per hari, memiliki status gizi normal, semua responden tidak melakukan upaya pembatasan diri terhadap paparan, dan sebagian besar beristirahat pada zona aktif.
- b. Hasil pengukuran fungsi paru pada pemulung sebagian besar normal.
- c. Pemulung yang berusia  $>50$  tahun, berjenis kelamin laki-laki, masa kerja  $<5$  tahun, merokok  $>20$  batang per hari, status gizi kurang, dan beristirahat di zona aktif lebih banyak mengalami gangguan fungsi paru.

### 5.2 Saran

- a. Bagi Instansi Terkait

- 1) Bagi Pemerintah Kabupaten Jember

Diharapkan memberikan upaya edukasi pentingnya membatasi diri dari paparan gas maupun debu-debu di tempat kerja yang dapat mempengaruhi kesehatan parunya. Selain itu juga diharapkan dapat memberikan manajemen yang aman bagi pemulung dalam bekerja seperti adanya regulasi penggunaan masker pada saat memulung dan memilah sampah. Pemerintah Kabupaten Jember juga dapat memberikan media edukasi tentang pentingnya alat pelindung diri di sekitar area TPA

bagi pemulung agar mau membatasi dirinya dari paparan gas, debu organik dan anorganik serta juga membuat pengaturan tempat istirahat bahwa pemulung tidak boleh beristirahat di zona aktif.

2) Bagi Pemulung

Bagi pemulung yang menjadi tenaga non PNS di bidang kebersihan (TPA) dihimbau untuk ikut serta program BPJS Kesehatan. Diharapkan upaya partisipasi aktif oleh pemulung untuk membatasi diri terhadap paparan gas dan debu organik maupun anorganik.

b. Bagi Peneliti Selanjutnya

Kelemahan penelitian ini yaitu peneliti tidak meneliti kandungan udara atau faktor lingkungan lain seperti kandungan gas, debu, jamur, dan juga iklim (kelembaban dan suhu) yang dapat mempengaruhi kesehatan paru-paru pada pemulung. Selain itu penelitian ini juga tidak memperhatikan terkait riwayat penyakit yang diderita pemulung sebelum bekerja sebagai pemulung di TPA Pakusari, sehingga peneliti menyarankan untuk penelitian selanjutnya dapat meneliti terkait kelemahan penelitian ini yang dapat mempengaruhi terjadinya penurunan fungsi paru.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Achsan, F.D.N. 2011. “Hubungan antara Faktor Higiene dan Sanitasi dengan Kejadian Kecacangan Pemulung (Studi pada Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Pakusari Kabupaten Jember”. Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember
- Ahmad, H. M. 2017. Kadar  $Nh_3$  di Udara dan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Kandang Peternakan Ayam di PT. Telur Intan *Farm* Kabupaten Jember. Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember
- Almatsier, S., Susirah, S., Moesijanti, S. 2011. *Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Alwi, H. 2001. *KBBI*. Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta: BR
- American Thoracic Society. 2004. Standart for The Diagnosis and Care Of Patient With Chronic Obstructive Pulmonary Diseases (COPD) and Asthma European Respiratory. [serial online]. <http://www.thoracic.org/stetements/>. (diakses pada Juni 2017)
- Ardam, K. A. Y. 2015. Hubungan Paparan Debu dan Lama Paparan dengan Gangguan Faal Paru Pekerja Overhaul Power Plant. *Journal of Occupational Safety and Health, Vol. 4, No. 2 Hal: 155-166*
- ATSDR. 2014. *Draft Toxicological Profile for Hidrogen Sulfida Up Date*.US Departement of Health and Human Services. Public Health Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. [serial online]. <http://www.thoracic.org/stetements/>. (diakses pada Juni 2017)
- Barret, K. E., Susan, M. B., Scoott, B., Heddwen, L. B. 2014. *Fisiologi Kedokteran Ganong Edisi 24*. Jakarta: EGC

Bustan, M.N., 2007. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Jakarta : PT. Rineka Cipta



- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur. 2017. *Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Timur Tahun 2016*. Surabaya. [serial online]. <http://jatimprov.go.id/ppid/upload/berkasppid/IKPLHD%20Timur%202016%20-%20Laporan%20Utama.pdf>. (diakses pada Juli 2017).
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 2016. *Daftar Volume Sampah Per Minggu*. Jember.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 2016. *Data Tempat Pembuangan Akhir Pakusari*. Jember.
- Fahmi, T. 2012. Hubungan Masa Kerja Dan Penggunaan Apd Dengan Kapasitas Fungsi Paru Pada Pekerja Tekstil Bagian Ring Frame Spinning I Di Pt.X Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 1 No. 2*
- Firdaus, A. R. 2015. Analisis Risiko Paparan  $NH_3$  Dan  $H_2S$  Terhadap Gangguan Pernapasan Pada Penduduk Di Sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Bukit Pinang Samarinda. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 1 No. 2 Hal. 49-59*
- Francis. 2011. *Perawatan Respirologi*. Jakarta: EGC
- Furqonita, D. 2007. *Seri IPA Biologi 2*. Jakarta: Yudhistira
- Gubernur Jawa Timur. 2009. *Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 10 Tahun 2009 Tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak di Jawa Timur*. Surabaya : Gubernur Jawa Timur.
- Guyton, A. C. dan Hall, J. E. 2014. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12*. Jakarta: EGC.

- Habsari, N. D. 2003. Penggunaan Alat Pelindung Diri Bagi Tenaga Kerja. Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hartini, E. dan Kumalasari, R.J. 2014. Faktor-Faktor Risiko Paparan Gas Amonia dan Hidrogen Sulfida Terhadap Keluhan Gangguan Kesehatan Pada Pemulung Di TPA Jatibarang Kota Semarang. *Jurnal Dinus Vol. 2 No. 2 Hal: 1-16*
- Herlinda. 2010. Persepsi Pemulung terhadap Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja Dikaitkan dengan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) di Tempat Penampungan Sampah Sementara (TPS) Tegallega Bandung 2010. *Tesis*. Depok: Universitas Indonesia
- Hutama, A. P. 2013. Hubungan antara Masa Kerja dan Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Unit *Spinning I* Bagian *Ring Frame* Pt. Pisma Putra Tekstil Pekalongan. *Unnes Journal of Public Health Vol. 2 No. 3 Hal: 1-9*
- Imaduddin, A. 2012. Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Keluhan Gangguan Pernafasan Akibat Paparan Debu Kapas. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Kamangar, N. 2010. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)*. [serial online]. <http://www.emedicine.medscape.com/article/297664>. (diakses 14 September 2017)
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2008. *Kontribusi Sampah terhadap Pemanasan Global*. Jakarta Timur: Deputi Urusan Pengendalian Pencemaran, Asisten Deputi Urusan Limbah Domestik dan Usaha Kecil.
- Kumendong, D. J. W. M, Joy, A. M. R, Paul, A.T. K. 2011. Hubungan antara Lama Paparan dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja Industri Mebel di CV. Sinar Mandiri Kota Bitung. *Journal of Public Health Vol. 2 No.3 Hal: 5-10*
- Kothari, R. C. 2004. *Research Methodology: Methods and Technicques*. New Delhi: New Age Publisher

- Lu, F. C. 2010. *Toksikologi Dasar*. Edisi Kedua. Jakarta: Universtas Indonesia Press.
- Masyhuda, Retno, H., dan Rully, R. 2017. Survei Kepadatan Lalat Di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) Vol. 5 No. 4 Hal: 53-67*
- Mengkidi, D. 2006. Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Mubarak, W. I dan Nurul, C. 2009. *Ilmu Kesehatan Masyarakat: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Salemba Medika
- Mudiyono, dkk. 2005. *Dimensi-dimensi Masalah Sosial dan Pemberdayaan Masyarakat*. Yogyakarta: APMD Press.
- Mukono, H. J. 2008. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mukono, H. J. 2010. *Toksikologi Lingkungan*. Surabaya: Penerbit Airlangga University.
- Nazir, M. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor : Ghalia Indonesia
- Nugraha, R. F. 2014. Tingkat Kapasitas Vital Paru Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Olahraga di SMP Negeri 1 Prambanan Tahun Ajaran 2012/2013. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Nurjanah, Lily, K., Abdun, M. 2014. Gangguan Fungsi Paru dan Kadar *Cotinine* Pada Urin Karyawan yang Terpapar Asap Rokok Orang Lain. *KEMAS Vol. 10 No. 1 Hal: 43-52*
- Notoadmodjo, S. 2010. *Promosi Kesehatan Teori & Aplikasi*. Jakarta : Rineka Cipta

- Notoadmodjo, S. 2012. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Peraturan Menteri Dalam Negeri. 2010. *Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2010 tentang Pedoman Pengelolaan Sampah*. Jakarta: Menteri Dalam Negeri
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER./13/MEN/X/2011. 2011. *Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*. Jakarta: Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi.
- Prinata, M. E, Nurjazuli, Nikie, A. Y. D. 2017. Analisis Perbedaan Fungsi Paru pada Pemulung Berdasarkan Kadar Debu Total di TPS Sampah Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal) Vol. 5, No. 5 Hal: 733-743*
- Puspita, C. G. 2011. Pengaruh Paparan Debu Batu Bara Terhadap Gangguan Faal Paru pada Pekerja Kontrak Bagian Coal Handling PT. PJB Unit Pembangkit Paiton. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember
- Putri, R. T., Tri, J., Hanan, L. D. 2017. Hubungan Karakteristik Pemulung dan Penggunaan Alat Pelindung Pernapasan dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Pemulung di TPA Jatibarang Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal) Vol. 5, No. 5 Hal: 838-849*
- Rahma, R. A. dan Tofan, A. E. P. 2016. Pengaruh Paparan CH<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub>S terhadap Keluhan Gangguan Pernapasan Pemulung Di TPA Mrican Kabupaten Ponorogo. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health. Vol. 1 No. 1 Hal: 1-14*
- Rifa'i, B., Tri, J., Yusniar, H. D. 2016. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) Pada Pemulung Akibat Timbulan Sampah Di Tpa Jatibarang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) Vol. 4, No. 3 Hal: 692-701*
- Rikmiarif, D. E, Eram, T.P, Widya, H. C. 2012. Hubungan Pemakaian Alat Pelindung Pernapasan dengan Tingkat Kapasitas Vital Paru. *Unnes Journal of Public Health Vol.1 No. 1 Hal: 12-17*

- Ristianingrum, I. Indah, R., dan Lantip, R. 2011. Hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Tes Fungsi Paru. *Jurnal Mandala of Health*. Vol. 4 No. 2 Hal: 105-112
- Sari, N. P., Tri, R. S., Ari, H. Y. 2014. Kondisi Hematologi Pemulung Yang Terpapar Gas Amoniak di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Batu Layang Pontianak. *Jurnal PROTOBIONT* Vol. 3 No. 3 Hal: 31 – 39
- Senzeni, N., Olowoyo, J.O, Agboola, O. 2013. Perception of Scavengers and Occupational Health Hazards Associated with Scavenging From a Waste Dumpsite in Pretoria South Africa. *International Journal of Hypertension*. Vol 3 No. 4 Pages: 1-12
- Sherwood, L. 2011. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Jakarta: EGC
- Sianipar, R.H. 2009. Analisis Risiko Paparan Hidrogen Sulfida pada Masyarakat sekitar TPA Sampah Terjun Kecamatan Medan Marelan Tahun 2009. *Tesis*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Simanjuntak, N. S. R, Ari, S., Ida, W. 2013. Hubungan antara Kadar Debu Batubara Total dan Terhirup serta Karakteristik Individu dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja di Lokasi *Coal Yard* Pltu X Jepara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* Vol. 2 No. 2 Hal: 1-15
- Soemirat. 2014. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sostroasmoro , S., dan Ismael. 2014. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Sagung Seto
- Stephen, S. L., Katie F., Sarah, D., Michael, W., Twigg, Shervanthi, H. V., John H. W., Stephen, B.W., Sreenivasan P. 2010 Scavenger Receptors and Their Potential as Therapeutic Targets in the Treatment of Cardiovascular Disease. *International Journal of Hypertension*. Vol. 3 No. 5 Pages: 1-21

- Sugiarto & Nanang Indardi. 2007. Korelasi Antara Vo<sub>2</sub>max dan Vital Capacity Dengan Ketahanan Menyelam Pada Mahasiswa Ikora Angkatan 2006. *Proceeding Seminar Nasional PORPERTI*. Yogyakarta: Kemaahasiswaan UNY
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung : CV. Alfabeta Bandung
- Sumantri, A. 2010. *Kesehatan Lingkungan & Prespektif Islam*. Jakarta: Kencana
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- Suma'mur, PK. 2009. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT Gunung Agung.
- Sutardji, 2009. Karakteristik Demografi dan Sosial Ekonomi Pemulung. *Jurnal Geografi Vol. 6 No. 2 Hal: 121-131*.
- Supariasa, I. D.N., Bachyar, B., Ibnu, F. 2016. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta:EGC
- Syaifuddin. 2006. *Anatomi Fisiologi Untuk Mahasiswa Keperawatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Tao, L. dan Kendal, K. 2013. *Sinopsis Organ System Pulmonologi*. Tangerang: Kharisma Publishing Group
- Topan. 2017. Analisis Kadar Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) terhadap Kadar Oksigen Darah pada Penambang Belerang (Studi di Taman Wisata Alam Ijen Merapi Ungup-Ungup Kabupaten Banyuwangi). *Skripsi*. Jember: Jember University
- Tiwari, R. R. 2008. Occupational Health Hazards In Sewage And Sanitary Workers. *Indian Journal of Occupational & Environmental Medicine. Vol.3 No. 12. Pages: 112-115*

United State Environmental Protection Agency (US-EPA). 1991. *Air Emission from Municipal Solid Waste Landfills Background Information for Proposed Standards and Guidelines*. EPA-450/390-011a. Chapter 3 and 4. U.S Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste. Washington, DC.

Usin, J. 2000. *Pernafasan Untuk Kesehatan*. Jakarta: Elex Media Koputindo.

Wahyuni, T. D. dan Ikhsan, M. 2010. Perubahan Iklim dan Kesehatan Paru. *Jurnal Respirologi Indonesia Vol. 4 Hal. 230*

Wahyuni, T. 2013. Faktor Resiko yang Berhubungan dengan Kejadian Konjungtivis pada Pekerja Pengelasan di Kecamatan Cilacap Tengah Kabupaten Cilacap. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 2 No. 1 Hal:1-9*

Waluyo, J. 2011. *Biologi Umum*. Jember: Jember University Press.

Wijaya, B.S. 2012. Hubungan Karakteristik Individu, Iklim Kerja, dan Kadar Debu Di Udara Dengan Kelainan Faal Paru Pada Pekerja Penggilingan Padi. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.

Qiu, Y., Jeremy, K., Dayrit, Michael J., Davis, Jacob F., Carolan, John J., Osterholzer, Jeffrey L., Curtis, and Michal A. O. 2018. Scavenger Receptor A Modulates the Immune Responseto Pulmonary Cryptococcus neoformans *Infection. The Journal of Immunology. Vol. 2 No. 2 Pages: 238-248*

Yulaekah, S. 2007. Paparan Debu Terhirup Dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Batu Kapur. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro

Yusritriani, Syamsiar, S. R., Masyitha, M. 2014. Faktor yang Berhubungan Dengan Kapasitas Paru Pekerja *Paving Block* CV Sumber Galian. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 2 No. 2 Hal: 1-15*

LAMPIRAN

Lampiran A. Pernyataan Persetujuan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995 Fax. (0331) 337878  
JEMBER (68121)

---

**Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent*)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Alamat :

Usia :

Bersedia untuk dijadikan informan dalam penelitian yang berjudul  
**“GAMBARAN GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PEMULUNG  
YANG BEKERJA DI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA)  
PAKUSARI KABUPATEN JEMBER”**

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak risiko apapun terhadap saya sebagai informan. Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal-hal tersebut diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum jelas dan telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar serta kerahasiaan jawaban wawancara yang saya berikan dijamin sepenuhnya oleh peneliti.

Jember,  
Informan

(.....)

**Lampiran B. Kuesioner Penelitian**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995 Fax. (0331) 337878  
JEMBER (68121)

**Judul:** Gambaran Gangguan Fungsi Paru pada Pemulung yang Bekerja di  
Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Pakusari Kabupaten Jember

**Nama Responden :**.....

**Tanggal Wawancara :**.....

**Petunjuk:** Isi dan lingkari jawaban pertanyaan di bawah ini dengan jawaban  
responden yang sesuai.

**KARAKTERISTIK RESPONDEN**

1. Nama : .....
2. Usia : .....
3. Jenis kelamin : L/P
4. Indeks massa tubuh: .....
5. Masa Kerja : ..... tahun

**KEBIASAAN MEROKOK**

- 1) Apakah anda merokok?
  - a. Ya (Jika YA lanjut pertanyaan nomer 2)
  - b. Tidak
- 2) Berapa jumlah rokok yang anda konsumsi dalam sehari?
  - a. 1 - < 10 batang/hari
  - b. 10 - 20 batang/hari
  - c. > 20 batang/hari

**TEMPAT ISTIRAHAT**

1) Dimana tempat yang anda gunakan untuk beristirahat?

- a. Zona aktif (kavling 12, kavling 9, kavling 7)
- b. Zona pasif (kavling 1, kavling 2, kavling 3, kavling 4, kavling 5, kavling 6)



## Lampiran C. Pengukuran Fungsi Paru



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 322995 Fax. (0331) 337878  
 JEMBER (68121)

---

 PENGUKURAN FUNGSI PARU
 

---

## KARAKTERISTIK RESPONDEN

**Petunjuk: Isi dan lingkari jawaban pertanyaan di bawah ini dengan jawaban responden yang sesuai.**

1. Nama : .....
2. Usia : .....

| Pengukuran | Hasil pengukuran<br>(ml) |          | Prosentase Nilai Prediksi<br>(%) |          | Kategori |
|------------|--------------------------|----------|----------------------------------|----------|----------|
|            | FVC                      | FVC/FEV1 | FVC                              | FVC/FEV1 |          |
| I          |                          |          |                                  |          |          |
| II         |                          |          |                                  |          |          |
| III        |                          |          |                                  |          |          |

## Keterangan:

1. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali dan diambil nilai yang tertinggi (selisih nilai tertinggi dan nilai terendah kurang dari 10%)
2. Kategori:
  - a. Restriktif:  $FVC < 80\%$ ,  $FEV1/FVC \leq 75\%$  nilai prediksi
    - 1) Restriktif ringan:  $FVC$  60-80% nilai prediksi
    - 2) Restriktif sedang:  $FVC$  30-59% nilai prediksi
    - 3) Restriktif berat:  $FVC < 30\%$  nilai prediksi
  - b. Obstruktif:  $FVC > 80\%$   $FEV1 \leq 75\%$  nilai prediksi

- 1) Obstruktif ringan:  $FEV_1/FVC$  60 - 75%
  - 2) Obstruktif sedang:  $FEV_1/FVC$  40 - 59%
  - 3) Obstruktif berat:  $FEV_1/FVC < 40\%$
- c. Mixed:  $FVC < 80\%$   $FEV_1 < 75\%$  nilai prediksi



## Lampiran D. Lembar Observasi



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal 322995 Fax. (0331) 337878JEMBER (68121)

Boto Telp. (0331) FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

JL. KALIMANTAN I/93 TELP ☎ (0331) 337878, 322995 FAX ☎ (0331) 322995 JEMBER (68121)

---

**UPAYA MEMBATASI DIRI**

1. Nama : .....
2. Usia : .....

| Keterangan    | Hari - 1 | Hari -2 | Hari -3 |
|---------------|----------|---------|---------|
| Tidak memakai |          |         |         |
| Masker        |          |         |         |
| Kain          |          |         |         |
| Lainnya       |          |         |         |

**Lampiran E. Dokumentasi Hasil Penelitian**



Gambar 1. Aktivitas pemulung saat memulung sampah



Gambar 2. Pemulung tidak melakukan upaya pembatasan diri saat memulung



Gambar 3. Proses kegiatan penelitian



Gambar 4. Tempat istirahat yang digunakan pemulung setiap hari



Gambar 5. Proses wawancara menggunakan kuesioner



Gambar 6. Proses pengukuran paru menggunakan spirometer



Gambar 7. Proses pengukuran menggunakan spirometer



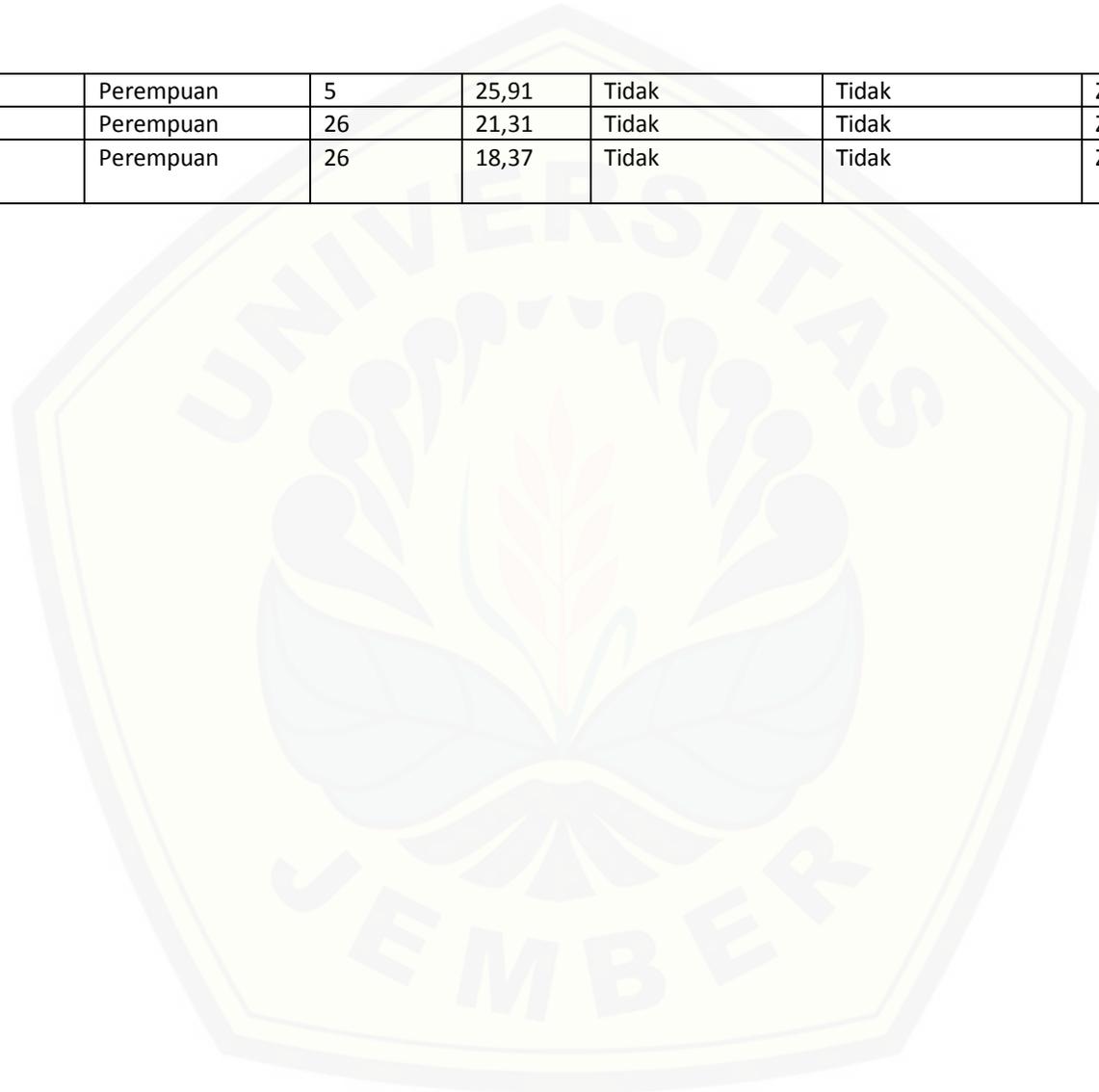
Gambar 8. Tempat istirahat pemulung berada di zona aktif

## LAMPIRAN F. DATA HASIL PENELITIAN

| Nama     | Umur | Jenis Kelamin | Masa Kerja | Imt   | Kebiasaan Merokok | Upaya Membatasi Diri | Tempat Istirahat | Gangguan Paru     |
|----------|------|---------------|------------|-------|-------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| Heri     | 25   | Laki-Laki     | 4          | 16.25 | Tidak             | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Suryati  | 29   | Perempuan     | 10         | 20.09 | Tidak             | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Sumarni  | 37   | Perempuan     | 14         | 20.54 | Tidak             | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Ponidi   | 56   | Laki-Laki     | 12         | 23.15 | 10 Sampai 20      | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Khofiyah | 43   | Perempuan     | 10         | 21,62 | Tidak             | Tidak                | Zona Aktif       | Obstruktif Ringan |
| Saini    | 51   | Laki-Laki     | 26         | 21,93 | >20               | Tidak                | Zona Aktif       | Restriktif Ringan |
| Mahrus   | 43   | Laki-Laki     | 1          | 17,84 | 10 Sampai 20      | Tidak                | Zona Aktif       | Restriktif Ringan |
| Azizah   | 36   | Perempuan     | 2          | 29,38 | Tidak             | Tidak                | Zona Pasif       | Obstruktif Ringan |
| Kosim    | 27   | Laki-Laki     | 4          | 20,51 | >20               | Tidak                | Zona Aktif       | Obstruktif Ringan |
| Hena     | 40   | Perempuan     | 10         | 17,6  | Tidak             | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Suderman | 51   | Laki-Laki     | 26         | 24,13 | 1-<10             | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Muri     | 40   | Laki-Laki     | 26         | 17,37 | 10 Sampai 20      | Tidak                | Zona Pasif       | Normal            |
| Suryadi  | 47   | Laki-Laki     | 26         | 24,83 | >20               | Tidak                | Zona Aktif       | Restriktif Ringan |
| Samsul   | 40   | Laki-Laki     | 26         | 24,74 | >20               | Tidak                | Zona Pasif       | Normal            |
| Suswati  | 40   | Perempuan     | 8          | 19,91 | Tidak             | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Riskiye  | 45   | Perempuan     | 26         | 26,04 | Tidak             | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Riska    | 62   | Perempuan     | 26         | 23,93 | >20               | Tidak                | Zona Aktif       | Campuran          |
| Mali     | 33   | Perempuan     | 3          | 32,39 | 1-<10             | Tidak                | Zona Pasif       | Normal            |
| Totok    | 47   | Laki-Laki     | 7          | 30,86 | 1-<10             | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Siti     | 58   | Perempuan     | 26         | 26,65 | 10 Sampai 20      | Tidak                | Zona Aktif       | Restriktif Ringan |
| Siha     | 53   | Laki-Laki     | 26         | 18,96 | 10 Sampai 20      | Tidak                | Zona Pasif       | Normal            |
| Marti    | 56   | Laki-Laki     | 26         | 21,84 | 10 Sampai 20      | Tidak                | Zona Aktif       | Normal            |
| Lud      | 64   | Laki-Laki     | 26         | 21,92 | 10 Sampai 20      | Tidak                | Zona Pasif       | Campuran          |
| Tik      | 71   | Laki-Laki     | 15         | 18,68 | 10 Sampai 20      | Tidak                | Zona Aktif       | Obstruktif Ringan |
| Layu     | 64   | Laki-Laki     | 22         | 17,82 | 1-<10             | Tidak                | Zona Pasif       | Restriktif Ringan |

|          |    |           |    |       |              |       |            |                   |
|----------|----|-----------|----|-------|--------------|-------|------------|-------------------|
| Farel    | 34 | Laki-Laki | 26 | 19,28 | 10 Sampai 20 | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| En       | 50 | Perempuan | 26 | 18,84 | 1-<10        | Tidak | Zona Pasif | Normal            |
| Sunarmi  | 65 | Perempuan | 26 | 22,21 | 1-<10        | Tidak | Zona Aktif | Campuran          |
| Mul      | 73 | Laki-Laki | 26 | 27,01 | 1-<10        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Asmadi   | 62 | Perempuan | 26 | 20,23 | Tidak        | Tidak | Zona Pasif | Normal            |
| Asmar    | 67 | Perempuan | 26 | 27,77 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Restriktif Ringan |
| Lip      | 53 | Perempuan | 26 | 19,11 | Tidak        | Tidak | Zona Pasif | Normal            |
| Nawi     | 78 | Perempuan | 26 | 19,11 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Obstruktif Ringan |
| Tik      | 67 | Perempuan | 26 | 22,01 | Tidak        | Tidak | Zona Pasif | Normal            |
| Maitin   | 55 | Perempuan | 26 | 21,91 | Tidak        | Tidak | Zona Pasif | Normal            |
| Tumati   | 82 | Perempuan | 26 | 18,11 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Obstruktif Ringan |
| Tun      | 54 | Perempuan | 26 | 20,36 | Tidak        | Tidak | Zona Pasif | Normal            |
| Asi      | 53 | Perempuan | 26 | 22,25 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Nur Asri | 80 | Perempuan | 26 | 19,78 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Obstruktif Ringan |
| Nur Nari | 64 | Perempuan | 26 | 20,71 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Is       | 63 | Perempuan | 26 | 32,88 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Layu K.  | 54 | Perempuan | 26 | 19,91 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Rafi'i   | 74 | Laki-Laki | 26 | 18,19 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Campuran          |
| Lah      | 48 | Perempuan | 26 | 21,11 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Eko      | 48 | Perempuan | 26 | 24,77 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Khotimah | 46 | Perempuan | 26 | 20,54 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Tatik    | 37 | Perempuan | 15 | 29,17 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Nito     | 67 | Perempuan | 26 | 25,04 | Tidak        | Tidak | Zona Pasif | Restriktif Ringan |
| Tus      | 57 | Perempuan | 8  | 24,39 | Tidak        | Tidak | Zona Pasif | Normal            |
| Ro       | 62 | Laki-Laki | 7  | 23,53 | Tidak        | Tidak | Zona Pasif | Normal            |
| Krisna   | 54 | Perempuan | 7  | 26,84 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Nu       | 70 | Perempuan | 4  | 26,04 | Tidak        | Tidak | Zona Pasif | Restriktif Ringan |
| Yus      | 42 | Perempuan | 26 | 24,06 | Tidak        | Tidak | Zona Aktif | Normal            |

|        |    |           |    |       |       |       |            |                   |
|--------|----|-----------|----|-------|-------|-------|------------|-------------------|
| Ika    | 47 | Perempuan | 5  | 25,91 | Tidak | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Rohana | 57 | Perempuan | 26 | 21,31 | Tidak | Tidak | Zona Aktif | Normal            |
| Ho     | 67 | Perempuan | 26 | 18,37 | Tidak | Tidak | Zona Pasif | Obstruktif Ringan |



G. LAMPIRAN HASIL PENGUKURAN FUNGSI PARU

