

SKRIPSI

**KAJIAN KAPASITAS PARU PEKERJA YANG BEROBAT DI KLINIK
PABRIK SEMEN BOSOWA MAROS TAHUN 2020**



TEMA: KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

ANGELINE RANA

4519111083

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BOSOWA

MAKASSAR

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**KAJIAN KAPASITAS PARU PEKERJA YANG BEROBAT DI KLINIK
PABRIK SEMEN BOSOWA MAROS TAHUN 2020**

Disusun dan diajukan oleh

Angeline Rana

4519111083

Menyetujui,
Tim Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2


dr. Nurliana, M. Biomed
NIDN 0913049301


dr. M. Furqaan Naiem, M.Sc., Ph.D
NIDN 0004045811

Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa

Mengetahui,

Ketua Program Studi


dr. Anisyah Hariadi, M.Kes
NIDN 0905078803

Dekan


Dr. dr. Bachjar Baso, M.Kes
NIDN 2907 6406

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Angeline Rana

Nomor Induk : 4519111083

Program Studi : Pendidikan Dokter

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan mengambil alih tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 6 Juli 2023

Yang menyatakan,


Angeline Rana



PRAKATA

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dengan segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga skripsi dengan judul “Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020” dapat terselesaikan.

Skripsi berikut disusun sebagai syarat menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana di Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa Makassar.

Penyusunan skripsi berikut tidak lepas dari banyaknya dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Dr. dr. Bachtiar Baso, M.Kes** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa Makassar, yang telah memberi dukungan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. **dr. Nurliana, M.Biomed** selaku dosen pembimbing I saya yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, dan menasehati serta banyak memberi dukungan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. **dr. M. Furqaan Naiem, M.Sc., Ph.D** selaku dosen pembimbing II saya yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, dan menasehati serta banyak memberi dukungan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
4. **dr. Makmur Selomo, MS dan dr. Anisyah Hariadi, M.Kes** selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan arahan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh staf Dosen dan Karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa yang telah banyak membantu dibidang akademik dan kemahasiswaan.

6. Kedua orang tua saya tercinta, **Rosalina Tandipau** dan **Alm. Daniel Enos Rana** yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan kasih sayang yang luar biasa.
7. Keluarga Tandipau kesayangan saya, **Bati Nek' Baru** yang senantiasa terus memberi motivasi dan dukungan kepada penulis.
8. Adik tersayang saya, **Kesya Feladora Rana** yang senantiasa memberikan perhatian dan dukungan kepada penulis.
9. Adik tersayang saya, **Ndu squad yaitu Theresia Yunita Tandipau dan Jastine Cory Laurenzia** yang senantiasa memberi dukungan serta doa kepada penulis.
10. Sahabat, teman seperjuangan, serta sejawat saya **SINOVIAL Angkatan 2019**, terimakasih sudah sangat membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
11. Teman – teman terdekat saya, **Annisaa Dwi Muthmainnah, Irma Syanti Irwan, Ananda Fitria Ramadani dan Anindya Khaerunnisa Tompo**, terimakasih sudah menemani, memberikan semangat dan perhatian yang luar biasa serta sangat membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Teman seperjuangan organisasi saya, **INTERNALIGHT dan HPS SHINE**, yang sudah menemani dan mendukung penulis sampai penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
13. Kakak angkatan 2016,2017 dan 2018 serta adek angkatan 2020 dan 2021 yang telah berperan membantu dan memberikan semangat kepada penulis.
14. Serta para pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas semua perhatian dan dukungannya.

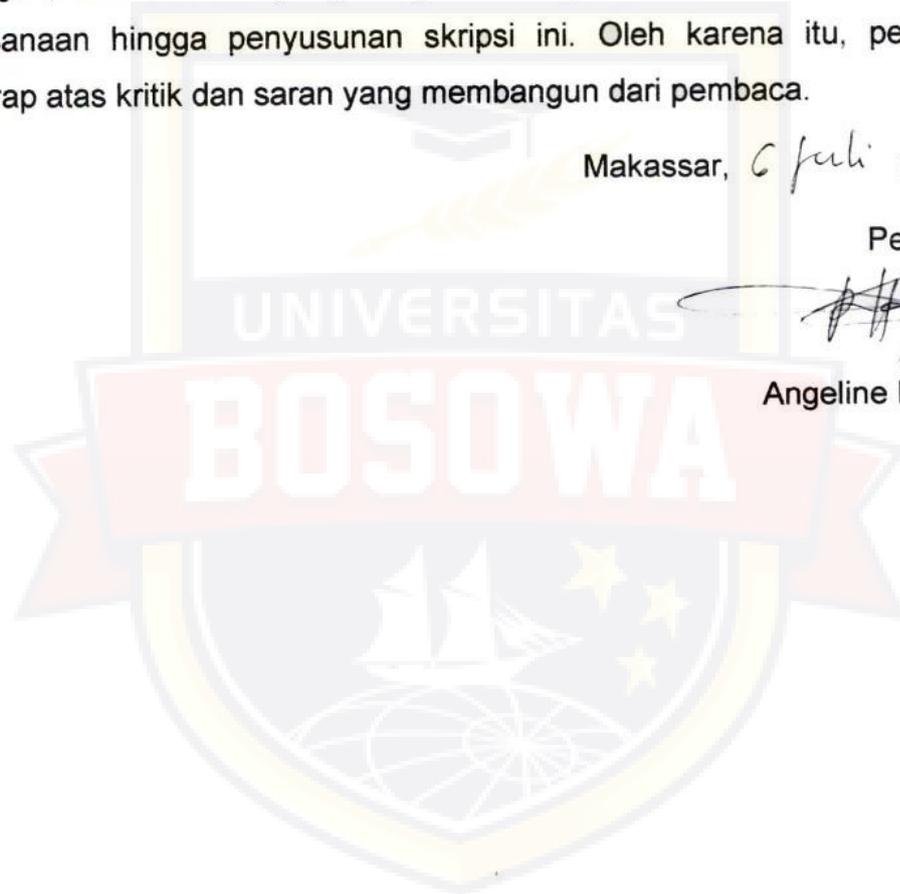
Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan dengan doa kepada semua pihak-pihak yang membantu penulis. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh untuk dikatakan sempurna. Besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan ilmu, motivasi, dukungan, dan bantuan yang sangat berharga dari berbagai pihak dari pelaksanaan hingga penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap atas kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Makassar, 6 Juli 2023

Penulis



Angeline Rana



ABSTRAK

Industri Semen adalah salah satu industri yang memproduksi bahan perekat material atau agregat sebagai bentuk dalam proses pembangunan infrastruktur serta pembangunan ekonomi negara. Salah satu dampak negatif dari industri semen adalah pencemaran udara oleh debu yang dapat secara langsung berpengaruh terhadap kapasitas serta fisiologi paru yang melibatkan faktor imunitas pada seseorang. Penilaian paparan debu pada manusia perlu dipertimbangkan antara lain sumber paparan/jenis pabrik, lamanya paparan, paparan dari sumber lain, aktifitas fisik dan faktor penyerta yang potensial seperti umur, gender, etnis, kebiasaan merokok, dan faktor *allergen*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui distribusi kajian kapasitas paru pada pekerja berdasarkan (1) usia (2) jenis kelamin (3) unit kerja (4) lama paparan (5) masa kerja. Penelitian ini dilakukan terhadap 372 pekerja yang berobat di klinik pabrik semen bosowa maros tahun 2020. Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan pendekatan deskriptif menggunakan data sekunder berupa *medical checkup* pekerja berupa pemeriksaan spirometri di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros. Analisis data diolah menggunakan perangkat lunak SPSS. Hasil penelitian ini menunjukkan distribusi kajian kapasitas paru pada pekerja di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros pada tahun 2020 yaitu: (1) usia berisiko 18 – 25 tahun (100%), (2) jenis kelamin berisiko lebih banyak pada perempuan (2,5%), (3) unit kerja berisiko lebih banyak pada unit kerja maintenance (62,7%), (4) lama paparan berisiko lebih banyak ≤ 8 jam/hari (100%), (5) masa kerja berisiko lebih banyak pada masa kerja $> 26 - 31$ tahun (6,6%). Kesimpulan penelitian bahwa kapasitas paru pekerja yang paling berisiko pada kelompok usia 18 – 25 tahun, jenis kelamin perempuan, unit kerja tambang, lama paparan ≤ 8 jam/hari dan masa kerja $> 26 - 31$ tahun.

Kata Kunci: Kapasitas Paru, Usia, Jenis kelamin, Unit Kerja, Lama Paparan, Masa Kerja

ABSTRACT

The cement industry is one of the industries that produces adhesive materials or aggregates as a form in the infrastructure development process and the country's economic development. One of the negative impacts of the cement industry is air pollution by dust which can directly affect lung capacity and physiology which involves the immune factor in a person. Assessment of dust exposure in humans needs to consider, among others, the source of exposure/type of factory, duration of exposure, exposure from other sources, physical activity and potential concomitant factors such as age, gender, ethnicity, smoking habits, and allergen factors. The aim of the study was to determine the distribution of lung capacity studies in workers based on (1) age (2) gender (3) work units (4) length of exposure (5) working period. This research was conducted on 372 workers who were seeking treatment at the Bosowa Maros cement factory clinic in 2020. This research used an observational method with a descriptive approach using secondary data in the form of workers' medical checkups in the form of spirometry examinations at the Bosowa Maros Cement Factory Clinic. Data analysis was processed using SPSS software. The results of this study show the distribution of lung capacity studies in workers at the Bosowa Maros Cement Factory Clinic in 2020, namely: (1) age at risk 18-25 years (100%), (2) gender at risk is more in women (2.5%)), (3) the quarry work unit has more risk (62.7%), (4) the longer the risk exposure is ≤ 8 hours/day (100%), (5) the longer the work period the risk is more $> 26 - 31$ years (6.6%). The conclusion of the study is that the lung capacity of workers who are most at risk is in the age group of 18-25 years, female sex, quarry work unit, length of exposure ≤ 8 hours/day and working period $> 26-31$ years.

Keywords: Lung Capacity, Age, Gender, Work Unit, Length of Exposure, Working Period

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Keaslian Pernyataan Skripsi	iii
Prakata.....	iv
Abstrak.....	vii
<i>Abstract</i>	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Singkatan	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Pertanyaan Penelitian	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
1. Tujuan Umum.....	5
2. Tujuan Khusus	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori	7
1. Tinjauan Umum Tentang Sistem Respirasi.....	7
2. Tinjauan Umum Tentang Debu.....	15
3. Tinjauan Umum Tentang Volume dan Kapasitas Paru	18
4. Tinjauan Umum Tentang Penyakit Akibat Kerja.....	22
5. Tinjauan Umum Tentang Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Fungsi Paru.....	24
B. Kerangka Teori.....	26

	Halaman
BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL	27
A. Kerangka Konsep.....	27
B. Definisi Operasional	28
BAB IV METODE PENELITIAN.....	31
A. Metode dan Desain Penelitian	31
B. Tempat dan Waktu Pengambilan Data	31
1. Tempat Penelitian	31
2. Waktu Penelitian	31
C. Populasi dan Sampel Penelitian	31
1. Populasi Penelitian	31
2. Sampel Penelitian	31
D. Kriteria Subyek Penelitian	
1. Kriteria Inklusi.....	32
2. Kriteria Eksklusi.....	32
E. Besar Sampel.....	32
F. Cara Pengambilan Sampel	32
G. Teknik Pengumpulan Data.....	33
H. Instrumen Penelitian.....	33
I. Alur Penelitian	34
J. Prosedur Penelitian	35
K. Analisis Data	36
L. Aspek Etika Penelitian.....	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Penelitian.....	38
B. Pembahasan Penelitian	48
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	56
A. Kesimpulan.....	56
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN	60

Daftar Tabel

Tabel	Judul Tabel	Halaman
Table 5.	<i>Dummy Table. 1</i> Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut usia pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020	39
Table 6.	<i>Dummy Table. 2</i> Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut jenis kelamin pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020	41
Table 7.	<i>Dummy Table. 3</i> Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut unit kerja pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020	43
Table 8.	<i>Dummy Table. 4</i> Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut lama paparan pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020	45
Table 9.	<i>Dummy Table. 5</i> Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut masa kerja pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020	46

Daftar Gambar

Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Anatomi Respirasi	9
Gambar 2.2	<i>Bronchus Anatomy</i>	12
Gambar 2.3	<i>Bronchioles and Alveolus Anatomy</i>	13
Gambar 2.4	Kerangka Teori	26
Gambar 3.	Kerangka Konsep	27
Gambar 4.	Alur penelitian	34
Gambar 5.1	Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Usia pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros	39
Gambar 5.2	Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Jenis Kelamin pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros	41
Gambar 5.3	Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Unit Kerja pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros	43
Gambar 5.4	Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Lama Paparan pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros	45
Gambar 5.5	Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Masa Kerja pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros	46

Daftar Singkatan

Singkatan	Arti dan Keterangan
ILO	<i>International Labour Organization</i>
PPOK	Penyakit Paru Obstruksi Kronik
pH	<i>Potential Hydrogen</i>
TV	<i>Tidal Volume</i>
IRV	<i>Inspiratory Reserve Volume</i>
ERV	<i>Expiratory Reserve Volume</i>
RV	<i>Residual Volume</i>
TLC	<i>Total Lung Capacity</i>
VC	<i>Vital Capacity</i>
FVC	<i>Forced Vital Capacity</i>
FEV1	<i>Forced Expiratory Volume in one second</i>
MVV	<i>Maximal Voluntary Ventilation</i>
APD	Alat Pelindung Diri
PAK	Penyakit Akibat Kerja
PPAK	Penyakit Paru Akibat Kerja
KVP	Kapasitas Vital Paru

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri Semen adalah salah satu industri yang memproduksi bahan perekat material atau agregat sebagai bentuk dalam proses pembangunan infrastruktur negara. Sektor perindustrian saat ini menjadi salah satu sektor yang ikut berperan dalam pembangunan ekonomi daerah dan negara. Dampak positif dari kegiatan industri semen ini adalah memberikan kontribusi dalam pembukaan lapangan kerja, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan investasi, peningkatan devisa negara, dan berbagai kontribusi lainnya baik dalam bidang ekonomi, politik, dan sosial. Salah satu dampak negatif dari industri semen adalah pencemaran udara oleh debu. Bahan pencemar tersebut dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan manusia. Berbagai faktor yang berpengaruh dalam timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran pernapasan salah satunya akibat debu yang secara langsung dapat mempengaruhi kapasitas serta fisiologi paru yang melibatkan faktor imunitas pada seseorang. Penilaian paparan debu pada manusia perlu dipertimbangkan antara lain sumber paparan/jenis pabrik, lamanya paparan, paparan dari sumber lain, aktifitas fisik dan faktor penyerta yang potensial seperti umur, gender, etnis, kebiasaan merokok, dan faktor *allergen*¹.

Kapasitas paru adalah ketika cadangan inspirasi ditambah volume tidal dan volume cadangan ekspirasi di dalam paru. Volume ini merupakan jumlah maksimum yang dapat dikeluarkan

seseorang dari paru setelah terlebih dahulu melakukan penghisapan secara maksimum. Gangguan fungsi paru menyebabkan timbulnya penyakit pernafasan. Debu yang terhirup oleh pekerja dapat menimbulkan kelainan fisiologi paru dan foto toraks (Hall J, 2018) ².

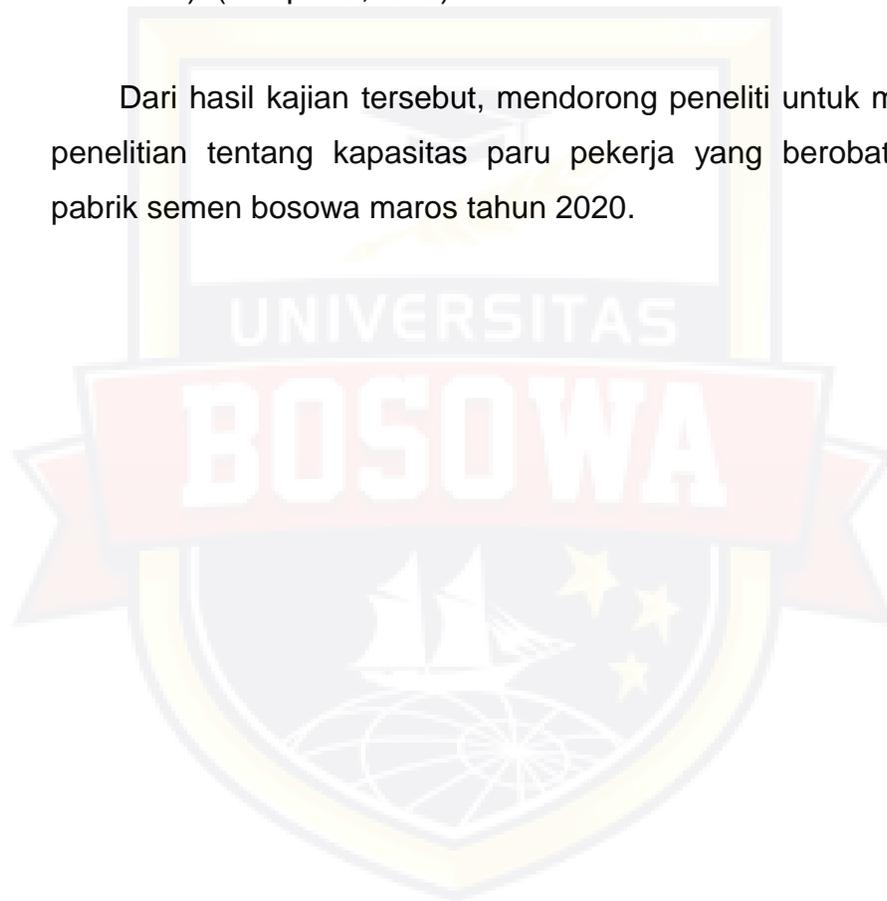
Menurut badan dunia ILO (*International Labour Organization, 2018*) setiap tahun di Kawasan Eropa, Asia dan Pasifik, terjadi 1,8 juta kematian disebabkan oleh penyakit yang disebabkan oleh debu di tempat kerja. Diantara penyakit akibat kerja, 10% sampai 30% adalah penyakit paru ³.

Menurut Badan dunia ILO (*International Labour Organization, 2018*) mengemukakan penyebab kematian di Indonesia yang diakibatkan oleh pekerjaan khususnya di bidang industri sebesar 50% yang dimana secara khusus pada penyakit saluran pernafasan sebesar 40%. Sebagian besar penyakit paru akibat kerja dapat didiagnosis berdasarkan riwayat penyakit, pemeriksaan fisik, foto toraks, uji fungsi paru menggunakan spirometer, dan pemeriksaan laboratorium ³.

Menurut badan dunia ILO (*International Labour Organization, 2018*) sekitar 30% hingga 50% pekerja pabrik di negara-negara industri terkena penyakit saluran pernafasan seperti pneumokoniosis, silikosis dan lain-lain akibat paparan debu di tempat kerja ⁴.

Adapun hasil pemeriksaan kapasitas paru yang dilakukan di Balai HIPERKES dan Keselamatan Kerja Sulawesi Selatan terhadap 200 tenaga kerja di 8 perusahaan, diperoleh hasil sebesar 50% responden yang mengalami restriktif, 1% responden yang mengalami obstruktif dan 5% responden yang mengalami *combination* (gabungan antara restriktif dan obstruktif). (W Aprillia,2020)

Dari hasil kajian tersebut, mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang kapasitas paru pekerja yang berobat di klinik pabrik semen bosowa maros tahun 2020.



B. Rumusan Masalah

Meningkatnya Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja akibat Paparan Debu di Kawasan Pabrik Semen, melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian mengenai “Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020”

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disebutkan sebelumnya, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Kajian Kapasitas Paru Pekerja berdasarkan Usia di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020?
2. Bagaimana Kajian Kapasitas Paru Pekerja berdasarkan Jenis Kelamin di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020?
3. Bagaimana Kajian Kapasitas Paru Pekerja berdasarkan Unit Kerja di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020?
4. Bagaimana Kajian Kapasitas Paru Pekerja berdasarkan Lama Paparan di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020?
5. Bagaimana Kajian Kapasitas Paru Pekerja Berdasarkan Masa Kerja di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020

2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini, antara lain:

- a. Mengetahui Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat berdasarkan Usia di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020
- b. Mengetahui Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat berdasarkan Jenis Kelamin di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020
- c. Mengetahui Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat berdasarkan Unit Kerja di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020
- d. Mengetahui Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat berdasarkan Lama Paparan di Klinik Semen Bosowa Maros Tahun 2020
- e. Mengetahui Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat berdasarkan Masa Kerja di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi penelitian yang lebih besar sebagai perbandingan data yang diperoleh dari penelitian sebelumnya

1. Manfaat bagi Institusi

Sebagai bahan rujukan untuk Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.

2. Manfaat bagi Ilmu Pengetahuan

a. Hasil penelitian civitas akademika di institusi pendidikan kesehatan.

b. Diharapkan hasil penelitian dapat memperkaya ilmu pengetahuan dan menambah informasi tentang kapasitas fungsi paru paru

3. Manfaat bagi Pelayanan Kesehatan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan promosi kesehatan untuk pengendalian gangguan fungsi paru di wilayah pekerjaan

4. Manfaat bagi Peneliti

Bagi peneliti sendiri merupakan pengalaman yang sangat berharga dalam memperluas wawasan keilmuan dan menjadi sarana pengembangan diri melalui penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Tinjauan Umum Tentang Sistem Respirasi

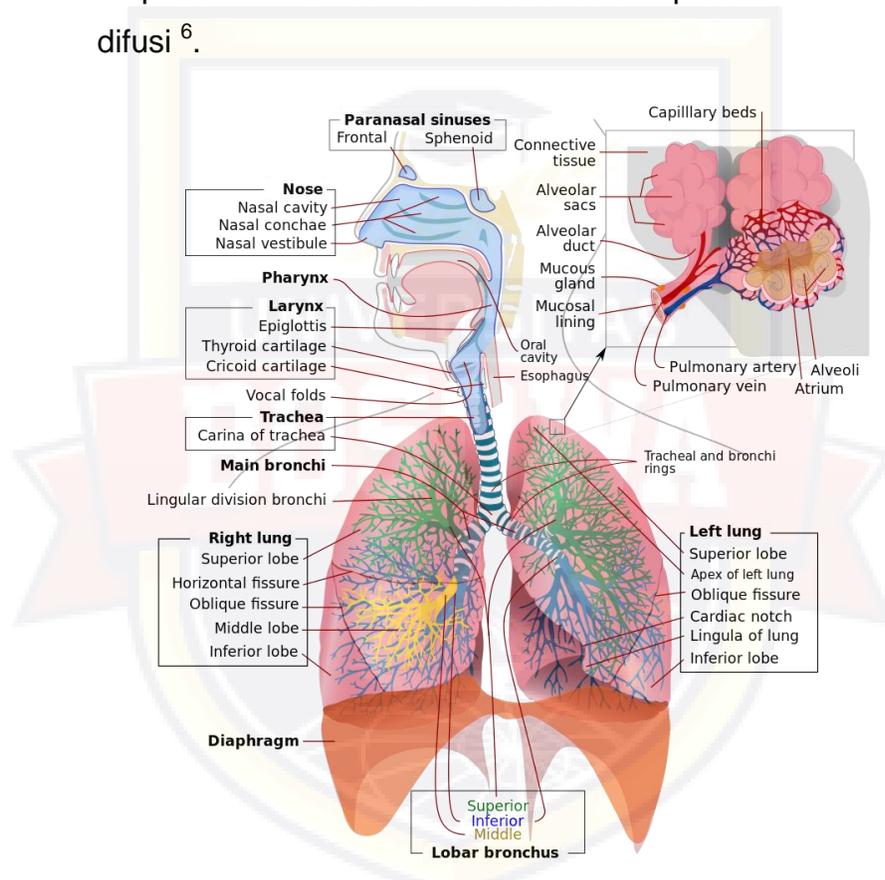
Respirasi adalah proses dimana seseorang menghirup oksigen di udara dan melepaskan karbondioksida ke lingkungan. Respirasi terjadi, untuk memenuhi kebutuhan dasar dari perkembangan jaringan yang berada dalam tubuh seseorang⁵.

Ada beberapa mekanisme individu dalam bernafas, antara lain:

- a. Pernapasan dada
 - 1) Otot interkostal berkontraksi
 - 2) Diafragma terangkat
 - 3) Rongga dada membesar, yang menurunkan tekanan udara dan memungkinkan udara masuk ke dalam tubuh.
- b. Pernapasan perut
 - 1) Otot pada diafragma berkontraksi
 - 2) Diafragma datar
 - 3) Rongga dada membesar menyebabkan tekanan udara turun dan udara masuk ke dalam paru – paru

a. Anatomi Sistem Respirasi

Sistem respirasi pada manusia terdiri atas sistem respirasi atas dan bawah. Masing – masing sistem mempunyai fungsi yang berbeda – beda. Sistem respirasi atas terdiri dari hidung, faring, dan laring, sedangkan sistem respirasi bawah terdiri dari trakea, bronkus, bronkiolus dan alveolus. Keseluruhan sistem respirasi ini membantu manusia dalam proses ventilasi maupun difusi⁶.



Gambar 2.1 Anatomi Sistem Respirasi (John B.West MD,Phd;2015)

a) Hidung

Bagian pertama dari sistem pernapasan adalah hidung. Bagian luar dari organ ini dapat terlihat dengan mata telanjang. Otot dan kulit menutupi kerangka pendukung tulang dan tulang rawan hialin di bagian luar hidung. Terdapat tiga tujuan struktur bagian dalam dan luar hidung, antara lain: menyaring, menghangatkan, dan membuat udara lebih lembab. Melalui ruang resonansinya yang besar, hidung juga dapat memodifikasi getaran suara dengan mendeteksi rangsangan penciuman (indra penciuman). Otot dan selaput lendir melapisi ruang besar yang dikenal sebagai hidung bagian dalam⁶.

b) Faring

Faring adalah saluran sepanjang 13 cm berbentuk corong. Dinding faring terbuat dari otot rangka yang dibatasi oleh selaput lendir. Faring tetap diam saat otot rangka berelaksasi, tetapi menelan terjadi saat otot berkontraksi. Faring berfungsi sebagai saluran makanan dan udara, sebagai ruang resonansi untuk suara, dan sebagai tempat untuk tonsil/amandel (yang berkontribusi pada respons sistem kekebalan terhadap benda asing)⁶.

c) Laring

Laring sejatinya terdiri dari beberapa tulang rawan, sebagai contoh yakni kartilago arytenoid, cuneiform, dan corniculate yang merupakan tiga bagian kartilago yang berpasangan. Kartilago ini sejatinya dapat mempengaruhi pergerakan selaput lendir, lipatan vokal yang berfungsi untuk menghasilkan suara, aritenoid adalah yang paling signifikan. Tiroid, epiglotis, dan krikoid adalah tiga bagian lain yang semuanya satu.

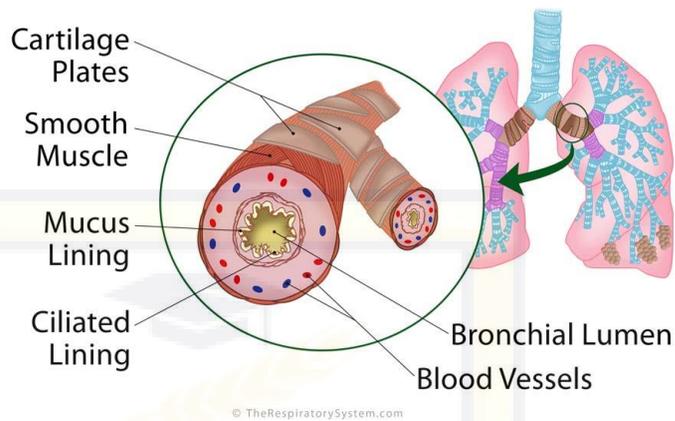
Pita suara dilindungi oleh fungsi tiroid dan krikoid. Salah satu struktur didalam laring yang disebut epiglotis dapat membantu proses penyaluran makanan menuju organ pencernaan⁷.

d) Trakea

Trakea adalah saluran yang menghubungkan paru-paru dengan lingkungan. Trakea berfungsi sebagai tempat jalan nafas yang dimana partikel atau zat yang dianggap berbahaya oleh tubuh, akan dikeluarkan melalui dahak oleh silia yang melapisi struktur dari trakea, agar partikel atau zat tersebut tidak dapat masuk ke dalam paru – paru dan mengganggu fisiologi paru⁷.

e) Bronkhus

Bronchus Anatomy

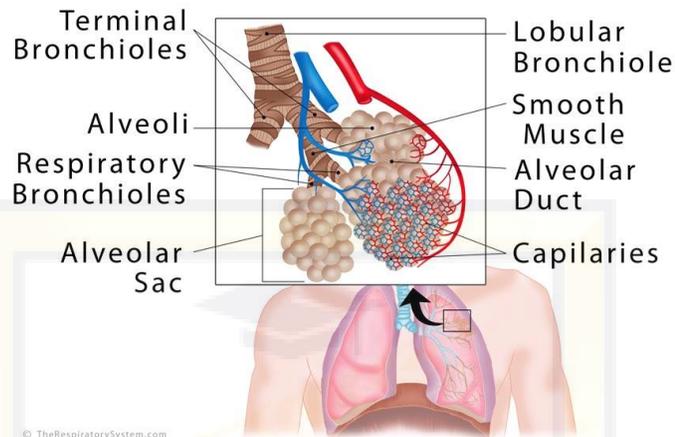


Gambar 2.2 Bronchus Anatomy (Respiratory System; 2017)

Bronkhus adalah suatu organ percabangan yang terdiri dari bronkus kiri dan bronkus kanan. Bronkus merupakan lanjutan dari trakea dimana udara melanjutkan diri untuk menuju ke paru paru yang akan mengalami pertukaran udara. Bronkus terlihat memiliki bentuk yang kecil, sempit dan bercabang ⁷.

f) Bronkiolus dan Alveolus

Bronchioles



Gambar 2.3 Bronchioles and Alveolus Anatomy (*The Respiratory System*; 2017)

Alveoli adalah kantung kecil di ujung bronkiolus. Alveoli adalah suatu organ kecil di mana oksigen (O^2) dan karbon dioksida (CO^2) berdifusi. Ada sekitar 300 juta sel di paru-paru. Adanya cairan limfe di antara selaput yang menutupi paru-paru (pleura) memberikan perlindungan terhadap paru-paru selama proses pengembangan dan pengempisan dari gesekan maupun benturan dari luar⁷.

b. Fisiologi Sistem Respirasi

Ketika tubuh kekurangan oksigen (O^2), organ pernapasan mengambil oksigen (inspirasi) dari luar tubuh. Ketika tubuh memiliki karbondioksida (CO^2) yang terlalu banyak, maka ia berusaha membuangnya dengan cara dihembuskan (ekspirasi) agar jumlah oksigen dan karbondioksida dalam tubuh tetap seimbang⁸.

Pernapasan melewati beberapa tahap, antara lain:

- 1) Ventilasi paru, atau pertukaran udara yang terjadi di dalam alveoli
- 2) Proses Difusi oksigen dan karbon dioksida
- 3) Proses distribusi oksigen dan karbon dioksida dalam darah ke seluruh tubuh

Tindakan mekanis otot menyebabkan berbagai perubahan tekanan yang terjadi, dimana akan secara langsung berdampak pada sirkulasi darah di organ pernafasan. Perubahan volume paru-paru, tekanan intrapleural, dan tekanan intrapulmoner adalah diantaranya.

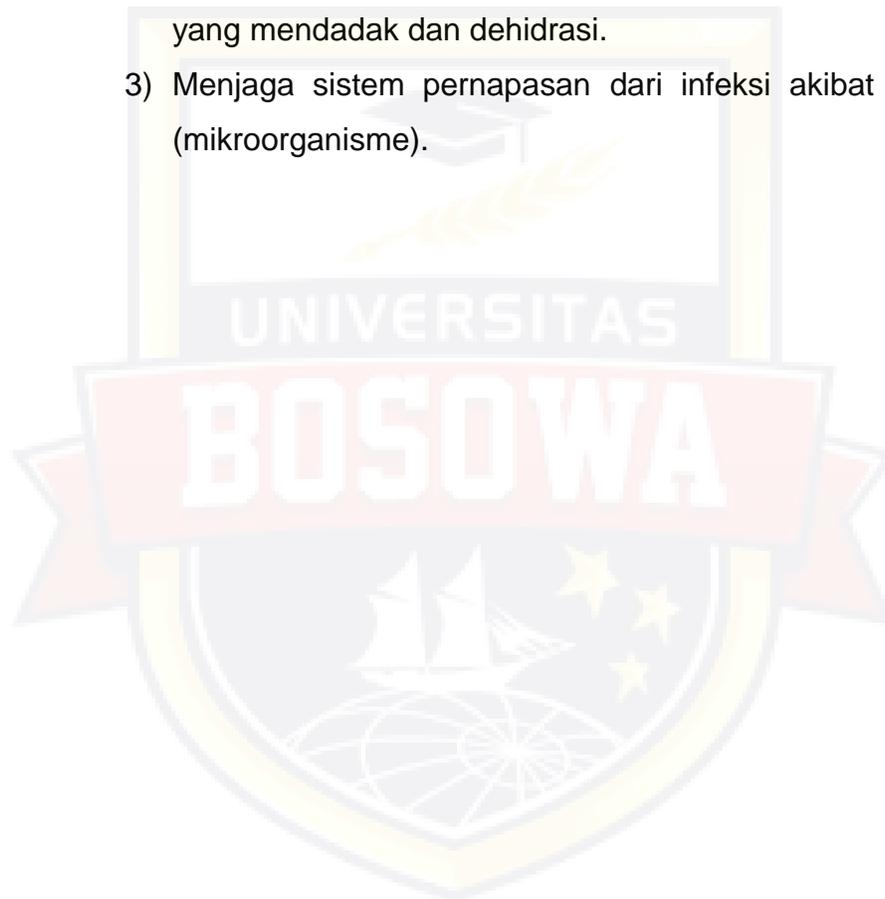
Ada dua proses mekanik yang terjadi ketika udara masuk dan keluar:

- 1) Inspirasi: proses dimana otot dada berkontraksi untuk meningkatkan volume intrathoracic sehingga tekanan di saluran pernapasan turun, dan udara masuk ke paru-paru.
- 2) Ekspirasi: proses dimana otot dada dalam posisi relaksasi oleh elastisitas paru-paru (recoil elastis) sehingga tekanan

pada saluran pernapasan naik kemudian, udara keluar ke lingkungan.

Sistem pernapasan bertanggung jawab untuk ⁹:

- 1) Memberi ruang yang cukup untuk pertukaran gas O^2 dan CO^2 .
- 2) Melindungi permukaan pernafasan dari perubahan suhu yang mendadak dan dehidrasi.
- 3) Menjaga sistem pernapasan dari infeksi akibat pathogen (mikroorganisme).



2. Tinjauan Umum Tentang Debu

a. Debu

Proses mekanik dari penghancuran, pelunakan, pengepakan, peledakan sehingga menghasilkan partikel kimia padat disebut sebagai debu. Debu juga merupakan salah satu bagian yang merusak kualitas udara. Proses bekerja akan terganggu akibat paparan debu yang pada akhirnya dapat menimbulkan masalah pada fungsi paru-paru¹⁰.

b. Sifat – sifat debu antara lain¹⁰:

1) Sifat Pengendapan

Sifat debu yang cenderung selalu mengendap di udara, dapat berisiko masuk ke dalam organ vital paru dari proses inspirasi langsung.

2) Sifat Permukaan basah

Sifat permukaan debu yang lembap, akan lebih mudah terendap oleh air dikarenakan permukaan yang tipis sehingga penting dalam pengendalian sifat debu yang seperti ini di tempat kerja.

3) Sifat Penggumpalan

Penggumpalan debu sedikit dipengaruhi oleh kelembapan di bawah saturasi. Namun penggumpalan akan lebih mudah jika tingkat kelembapan lebih tinggi dari titik jenuhnya. Akibatnya, partikel debu dapat membentuk inti air, memusatkannya menjadi jumlah yang begitu besar.

4) Sifat Listrik

Debu berpotensi saling menarik apabila memiliki sifat partikel yang berlawanan dengannya. Akibatnya, proses penggumpalan dipercepat oleh partikel larutan debu. Klasifikasi Debu dapat dikategorikan menurut pengaruhnya terhadap fungsi fisiologis pekerja.

c. Debu dikategorikan menurut tingkat bahayanya, yaitu sebagai berikut ¹⁰:

- 1) Debu fibrogenik (bahaya bagi kerangka pernapasan) misalnya, batu bara, bijih timah, bijih berilium, silika, dan bijih besi lainnya.
- 2) Debu yang dapat menyebabkan kanker, misalnya debu asbes, arsenik, dan radon dari pembusukannya.
- 3) Debu yang berbahaya bagi organ dan jaringan misalnya, Bijih berilium, dan arsenik
- 4) Debu eksplosif, contohnya bijih uranium, torium, dan radium.
- 5) Debu yang mudah terbakar dan mudah meledak, contoh: debu organik, bijih sulfida, debu logam (magnesium, aluminium, seng, timah putih, besi), batubara (bituminous, lignit)

d. Ukuran Partikel

Dalam kebanyakan kasus, debu memiliki struktur partikel yang berbeda (tidak beraturan, bulat, berserat). Akibatnya, standar partikel aerodinamis adalah pendekatan yang paling baik untuk pengukuran partikel debu. Diameter saluran kerapatan partikel debu ini tergantung dari ukuran dan strukturnya yang dikenal sebagai diameter aerodinamisnya ¹⁰.

Faktor yang berkorelasi dengan ukuran partikel ⁸:

- 1) >100 mikron, ketika berada di udara dengan kecepatan tinggi akan lebih cepat menyatu dengan lingkungan sekitar, sehingga debu dengan ukuran ini dapat secara langsung terhirup.
- 2) 100 – 300 mikron akan terbawa oleh aliran udara dengan kecepatan tinggi karena ukurannya yang lebih kecil. Partikel ini pula dapat masuk ke saluran pernapasan melalui inhalasi, tetapi mekanisme penyaringan hidung akan mencegahnya.
- 3) 30 – 5 mikron, partikel akan dibawa oleh aliran udara dengan ukuran yang jauh lebih kecil, yang saat dilepaskan dengan kecepatan tinggi, akan terbawa lebih jauh oleh aliran udara menuju organ didalam tubuh. Saat masuk ke dalam tubuh, partikel ini akan dengan mudah memasuki bronkial, tetapi pertahanan tubuh secara bertahap akan membersihkannya. Jika partikel disimpan cukup lama, akan mengganggu fungsi daripada organ tersebut.
- 4) < 5 mikron ketika dilepaskan dengan kecepatan tinggi akan secara langsung terbawa oleh aliran udara dan sangat mudah terhisap sampai masuk ke dalam paru dan menyebabkan berbagai gangguan paru.

3. Tinjauan Umum Tentang Volume dan Kapasitas Paru

Volume paru dan kapasitas paru merupakan gambaran terkait fungsi ventilasi dari sistem pernapasan. volume dan kapasitas fungsi paru dapat diketahui dengan mengetahui besar kapasitas ventilasi paru untuk mengetahui adanya kelainan fungsi paru ¹¹.

a. Volume Paru

Volume Tidal/*Tidal Volume* (TV) adalah jumlah udara yang masuk ke paru-paru pada setiap inspirasi dan jumlah udara yang keluar dari paru-paru pada setiap ekspirasi. Volume cadangan inspirasi (IRV) merupakan jumlah udara yang masih dapat masuk ke dalam paru-paru pada setiap kali melakukan inspirasi maksimum.

Volume cadangan ekspirasi/*Expiratory Reserve Volume* (ERV) adalah jumlah udara yang dapat dikeluarkan secara aktif dari paru-paru setelah ekspirasi dengan meningkatkan kontraksi otot-otot ekspirasi¹¹.

Beberapa parameter yang dapat menggambarkan volume paru adalah ^{11,12}:

- 1) *Tidal Volume* (TV) Volume udara yang dihirup dan dihembuskan selama pernafasan disebut sebagai volume tidal. Ukuran VT pada orang dewasa kurang lebih 500 ml.
- 2) Volume Cadangan Inspirasi (*Inspiratory Reserve Volume / IRV*) Ukuran IRV pada orang dewasa kurang lebih 1200 ml. Ini adalah jumlah udara yang masih dapat dihirup ke dalam paru-paru setelah inspirasi normal.
- 3) Volume Cadangan Ekspirasi (*Expiratory Resrve Volume / ERV*) adalah jumlah udara yang masih dapat dikeluarkan

dari paru setelah ekspirasi normal. Ukuran ERV pada orang dewasa kira-kira 1200 ml

- 4) Volume Residual (*Residual Volume / RV*) adalah jumlah udara yang tersisa dalam paru setelah ekspirasi maksimal. Spirometer dapat digunakan untuk mengukur TV, IRV, dan ERV, sedangkan RV sama dengan TLC-VC.

b. Kapasitas paru

Kapasitas paru merupakan kemampuan paru dalam menampung udara maksimum untuk kebutuhan sirkulasi¹³.

Adapun jenis – jenis Kapasitas Paru antara lain^{8,13}:

- 1) Kapasitas inspirasi sama dengan volume tidal ditambah volume cadangan inspirasi (besarnya kira-kira 3500 mL).
- 2) Kapasitas residu fungsional sama dengan volume cadangan ekspirasi ditambah volume residu (besarnya kira-kira 3200 mL).
- 3) Kapasitas vital sama dengan volume cadangan inspirasi ditambah dengan volume tidal dan volume cadangan inspirasi. Ini adalah jumlah maksimum yang dapat dikeluarkan dari paru, setelah inspirasi maksimum dan kemudian ekspirasi maksimum (kira-kira 4600 mL).
- 4) Kapasitas paru total adalah volume maksimum dimana kapasitas paru vital ditambah volume residu paru yang dapat mengembang sebesar mungkin dengan inspirasi paksa (kira-kira 5800 mL).

c. Tes Fungsi Paru

Tes fungsi paru dilakukan dengan menilai fungsi ventilasi, difusi gas, perfusi darah paru dan transport gas oksigen dan karbondioksida dalam peredaran darah. Untuk uji skrining, biasanya penilaian faal paru seseorang cukup dengan melakukan uji fungsi ventilasi paru. Untuk menilai fungsi ventilasi digunakan spirometer untuk mencatat grafik pernapasan berdasarkan jumlah dan kecepatan udara yang keluar atau masuk ke dalam spirometer¹⁴.

Proses respirasi dibagi menjadi tiga tahap, yaitu¹⁴:

- 1) Ventilasi yaitu proses masuknya O^2 ke dalam paru dan keluarnya CO^2 ke lingkungan.
- 2) Difusi yaitu proses pertukaran antara O^2 dan CO^2 di dalam alveoli.
- 3) Perfusi yaitu proses distribusi darah yang telah teroksigenasi di dalam paru yang kemudian dialirkan ke seluruh tubuh (Siregar, 2004).

Adapun gangguan/kelainan fungsi paru biasanya adalah (Depnakertrans, 2005)¹⁴:

- 1) Gangguan Fungsi Paru Obstruktif
Gangguan akibat adanya penyumbatan pada sirkulasi paru yang menyebabkan kapasitas ventilasi menurun yang disebabkan oleh penyempitan atau penutupan jalan nafas.
- 2) Gangguan Fungsi Paru Restriktif
Gangguan akibat adanya kekakuan pada fungsi paru sehingga dapat membatasi atau mempersempit pengembangan paru-paru.

3) Gangguan Fungsi Paru Campuran (Restriktif - Obstruktif)

Gangguan akibat adanya penyumbatan dan penurunan fungsi paru yang dapat menyebabkan kekakuan pada paru sehingga terjadi penyempitan atau penutupan jalan nafas.

Pemeriksaan yang berguna untuk fungsi paru adalah mengukur volume ekspirasi paksa (*Forced Expiratory Volume/FEV*) untuk mengetahui seberapa besar udara yang dapat dikeluarkan oleh seseorang¹⁴.

Volume udara pada 1 detik pertama pada saat ekspirasi (*Forced Expiratory Volume in one second / FEV1*) perlu dievaluasi dikarenakan pada penyakit paru obstruktif tertentu misalnya asma dan emfisema, ekspirasi individu dapat mengalami gangguan dan jumlah udara yang dapat dikeluarkan secara paksa oleh individu, terutama secara cepat akan berkurang (Depnakertrans, 2005)¹⁵.

Dengan membandingkan nilai % FEV1 terhadap nilai FVC, maka status fungsi paru penderita yang diperiksa dapat diketahui apakah: normal, obstruktif, restriktif serta campuran obstruktif dan restriktif¹⁶.

4. Tinjauan Umum Tentang Penyakit Akibat Kerja

a. Penyakit Akibat Kerja (PAK)

Penyakit akibat kerja adalah kondisi yang ditimbulkan oleh tempat kerja dan lingkungan sekitarnya. Kelompok fisik, kimiawi, biologis, atau psikososial merupakan faktor risiko penyakit akibat kerja (PAK). Variabel-variabel ini adalah penyebab utama dalam menentukan penyakit – penyakit yang timbul ¹⁷.

Berikut ini adalah faktor risiko potensial untuk PAK:

- 1) Golongan fisik
 - a) Kebisingan
 - b) Radiasi
 - c) Suhu udara yang tinggi
 - d) Tekanan udara yang cukup tinggi dapat mengakibatkan *caison disease*
 - e) Pencahayaan yang kurang, dapat mengakibatkan kelahan mata.
- 2) Golongan kimia:
 - a) Debu pneumoconiosis
 - b) Uap yang dapat menyebabkan dermatitis, dan keracunan
 - c) Gas beracun seperti CO dan H₂S
 - d) Larutan asam atau basa kuat yang dapat menyebabkan dermatitis kronik
 - e) Insektisida yang beracun
- 3) Golongan infeksi
 - a) Penyakit Antraks
 - b) Brucel
 - c) Infeksi HIV

4) Kelompok fisiologis

Ketidakmampuan seseorang dalam melakukan proses konstruksi, permesinan, dan postur tubuh yang buruk.

5) Golongan mental

Hubungan kerja yang buruk atau lingkungan kerja yang membosankan dapat menyebabkan gangguan mental.

b. Penyakit Paru Akibat Kerja (PPAK)

Berbagai gangguan yang timbul dari sektor industri kebanyakan menyebabkan berbagai jenis gangguan yang terjadi di paru. Proses industri dapat menghasilkan berbagai partikel seperti debu, serat, dan gas. Sifat zat dapat menentukan potensi penyakit yang dapat terjadi. Gejala klinis penyakit paru akibat kerja hampir sama dengan penyakit paru pada umumnya¹⁸.

Ada beberapa penyakit paru yang dapat terjadi karena pekerjaan industri antara lain *pneumoconiosis* yang disebabkan oleh debu asbes (*asbestosis*), silika (*silicosis*), timah (*stannosis*) dan kapas (*byssinosis*) yang secara garis besar, penyakit – penyakit ini sering didapatkan di lingkungan pekerjaan yang sejatinya debu hasil pembakaran ini akan lebih sering mengendap dalam waktu yang lama dalam paru yang dikemudian hari akan meningkatkan risiko kegagalan fungsi paru¹⁸.

5. Tinjauan Umum Tentang Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Fungsi Paru

Penurunan Kapasitas fungsi paru terjadi ketika paru sudah tidak mampu dalam melakukan fungsinya dengan baik karena adanya suatu gangguan seperti penyumbatan atau penyempitan pada bagian paru sebagai akibat dari proses mekanik dari luar.

Adapun faktor – faktor yang terdapat pada pekerja yang dapat secara langsung mempengaruhi fungsi dari paru, antara lain:

a. Usia

Otot-otot pernapasan dan elastisitas jaringan akan mengalami penurunan fungsi seiring bertambahnya usia dimana dapat menyebabkan ketidakmampuan otot-otot pernapasan melakukan proses difusi. Risiko penurunan fungsi fisiologis organ saluran pernapasan dapat meningkat seiring bertambahnya usia itu sendiri¹⁹.

b. Jenis kelamin

Perbedaan jenis kelamin sejatinya memiliki perbedaan yang signifikan yang diukur dari besarnya volume dan kapasitas paru yang ada pada wanita dan pria. Secara umum, ukuran volume paru pada Wanita kurang lebih 20 - 25% lebih kecil daripada pria, sedangkan pada kapasitas paru pria lebih besar yaitu kurang lebih 4800 mL dibandingkan pada wanita yaitu kurang lebih 3100 mL^{2,20}.

c. Unit dan Lama Kerja

Data perkiraan waktu kerja pekerja dalam sebuah unit kerja tertentu yang terpapar debu, dapat digunakan sebagai perkiraan kumulatif paparan yang diterima oleh seorang pekerja. Penurunan

Kapasitas Vital Paru (KVP) pada pekerja tergantung pada lamanya paparan serta konsentrasi dari partikel debu di lingkungan kerja. Paparan dengan konsentrasi rendah dalam waktu lama mungkin tidak dapat secara langsung menunjukkan penurunan nilai KVP (Kapasitas Vital Paru) dibandingkan dengan paparan dengan konsentrasi tinggi dalam waktu yang singkat ²¹.

d. Masa Kerja

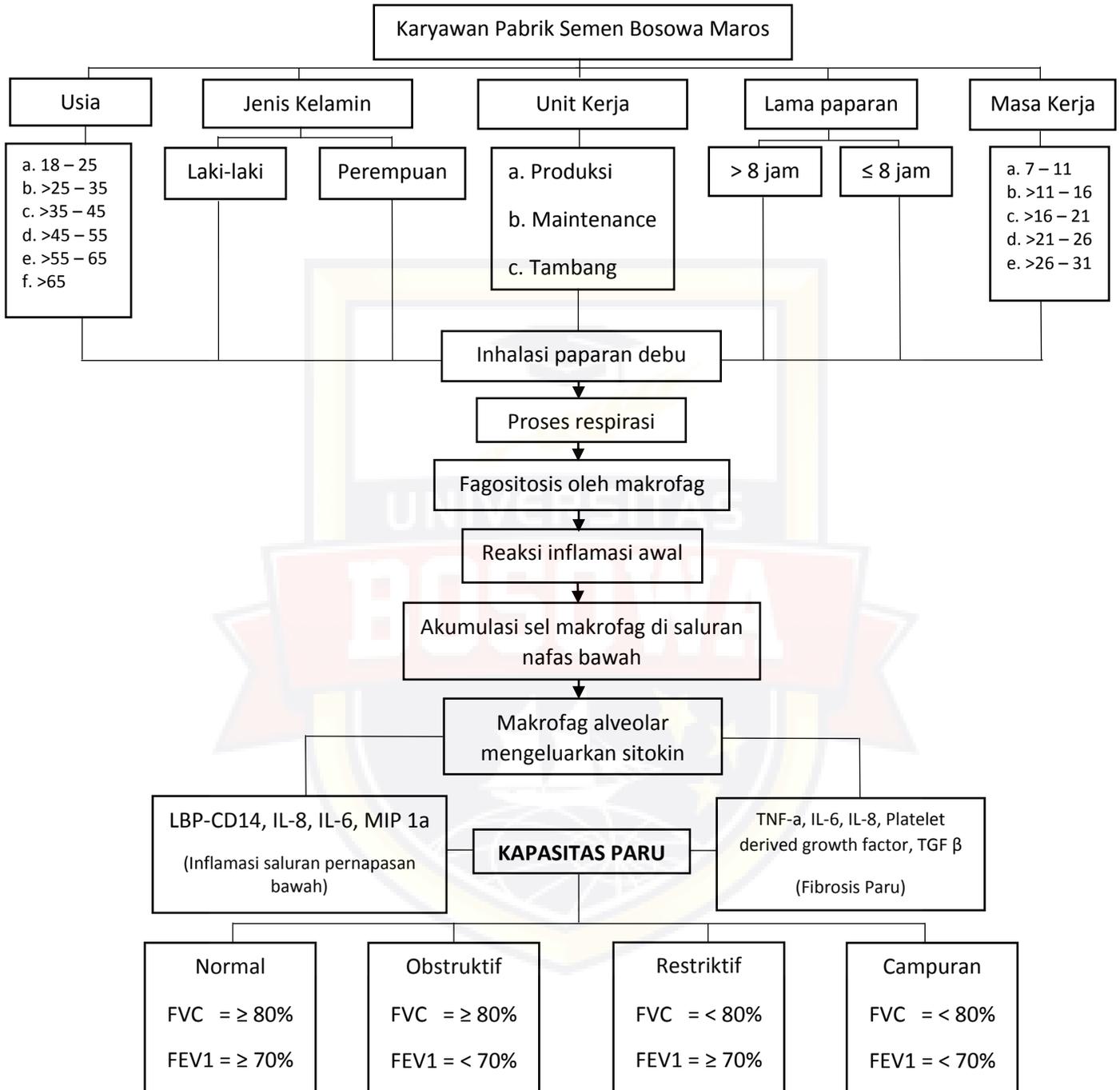
Proses dimana lama masa seseorang bekerja dalam di lingkungan kerja, dihitung mulai saat seseorang tersebut bekerja sampai dengan saat penelitian berlangsung. Dalam lingkungan kerja yang berdebu, masa kerja dapat berisiko mempengaruhi kapasitas fungsi paru. Semakin lama seseorang bekerja, maka semakin besar risiko bahaya yang ditimbulkan di lingkungan kerja tersebut ²².

e. Paparan Debu

Paru-paru merupakan organ yang dapat melakukan pertukaran udara untuk meningkatkan jumlah oksigen pada hemoglobin, sehingga kebutuhan oksigen di jaringan dapat terpenuhi. Fisiologi paru secara signifikan dipengaruhi oleh kualitas udara yang dihirup.

Partikel-partikel debu yang tercemar akan mengendap di dalam alveoli. Partikel yang dimaksud dalam konteks ini adalah debu sebagai akibat dari proses penghancuran, pelunakan, atau pengemasan bahan organik maupun anorganik ^{19,23}

B. KERANGKA TEORI

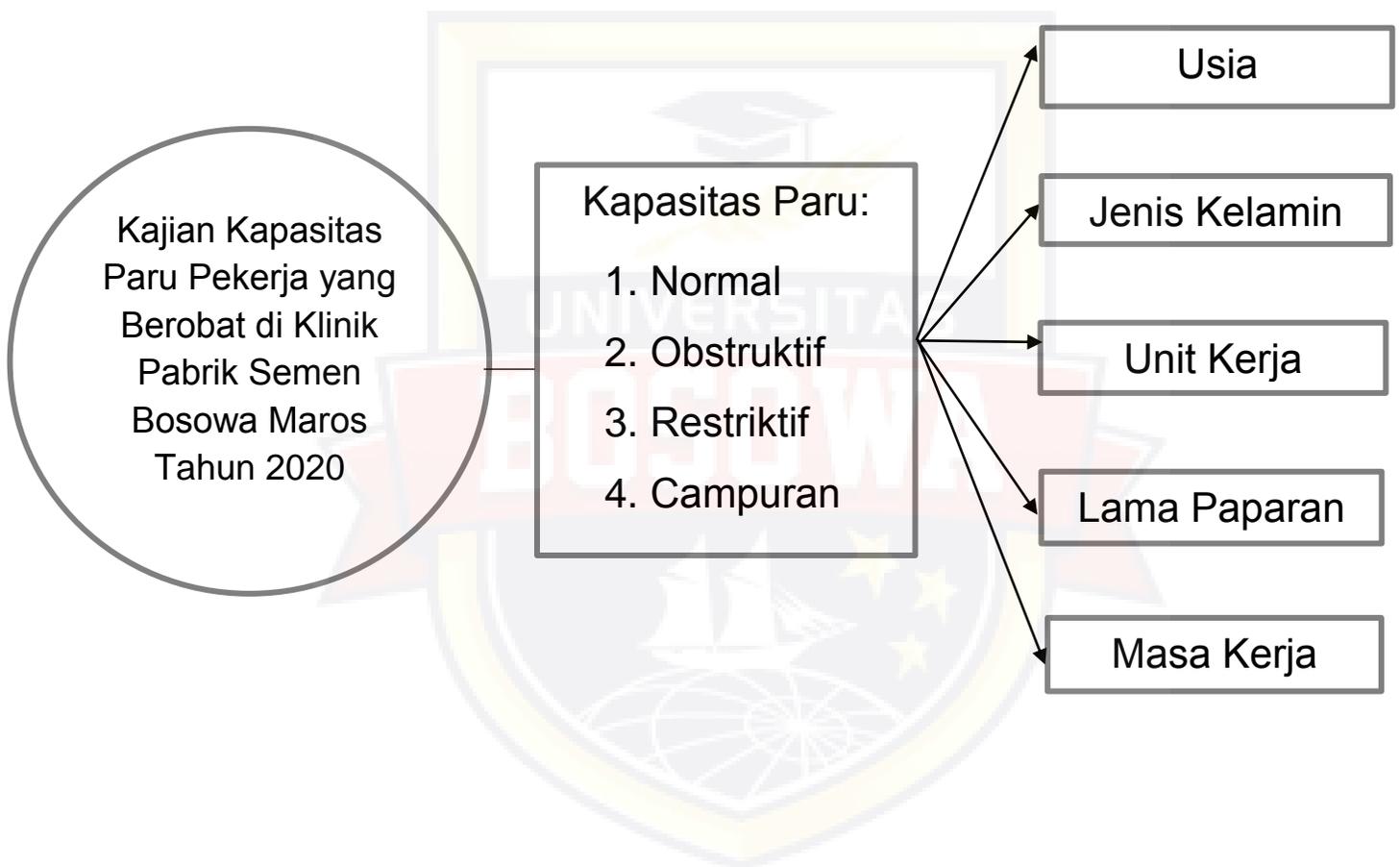


Gambar 2.4: Kerangka teori

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

A. KERANGKA KONSEP



Gambar 3: Kerangka konsep

B. DEFINISI OPERASIONAL

Definisi operasional adalah batasan pada variabel - variabel yang diamati atau diteliti untuk mengarahkan kepada pengukuran atau pengamatan terhadap variabel - variabel yang bersangkutan serta pengembangan instrumen atau alat ukur.

1. Pekerja yang berobat dalam penelitian ini adalah Pekerja Pabrik Semen Bosowa Maros yang terdiagnosis mengalami gangguan fungsi paru di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros berdasarkan hasil observasi rekam medis berupa *medical check up* pengukuran spirometri tahun 2020.

Kategori:

Pembagian Fungsi Paru berdasarkan kriteria Guyton & Hall:

- a. Normal : Jika % FVC (*Forced Vital Capacity*) $\geq 80\%$ dan FEV1 (*Forced Expiratory Volume in one second*) $\geq 70\%$
- b. Obstruktif : Jika % FVC (*Forced Vital Capacity*) $\geq 80\%$ dan FEV1 (*Forced Expiratory Volume in one second*) $< 70\%$
- c. Restriktif : Jika % FVC (*Forced Vital Capacity*) $< 80\%$ dan FEV1 (*Forced Expiratory Volume in one second*) $\geq 70\%$
- d. Campuran : Jika % FVC (*Forced Vital Capacity*) $< 80\%$ dan FEV1 (*Forced Expiratory Volume in one second*) $< 70\%$

2. Kajian kapasitas paru dalam penelitian ini berdasarkan usia, jenis kelamin, unit kerja, lama paparan, dan masa kerja

3. Usia adalah lama masa hidup pekerja yang berobat di Klinik Semen Bosowa yang didapatkan dari hasil observasi rekam medis berupa *medical check up* tahun 2020.

Kategori usia tenaga kerja menurut Depkes 2009 ²⁴:

- a. Masa Remaja akhir : 18 – 25 tahun
- b. Masa dewasa awal : > 25 tahun – 35 tahun
- c. Masa dewasa akhir : > 35 tahun – 45 tahun
- d. Masa lansia awal : > 45 tahun – 55 tahun
- e. Masa lansia akhir : > 55 tahun – 65 tahun
- f. Masa manula : > 65 tahun

4. Jenis kelamin adalah perbedaan antara laki laki dan perempuan secara biologis sejak lahir pada pekerja yang berobat di Klinik Semen Bosowa yang diukur dengan cara observasi hasil rekam medis berupa *medical check up* tahun 2020.

Kategori:

- a. Laki laki
- b. Perempuan

5. Unit Kerja

Unit Kerja adalah pembagian pekerja yang berobat di Klinik Semen Bosowa sesuai dengan tanggung jawab dan pekerjaannya yang diukur dengan hasil observasi rekam medis berupa *medical check up* tahun 2020.

Kategori:

- a. Produksi
- b. Maintenance
- c. Tambang

6. Lama Paparan

Lama paparan adalah lama waktu berada di lingkungan kerja dari pekerja yang berobat di Klinik Semen Bosowa yang diukur dengan hasil observasi rekam medis berupa *medical check up* tahun 2020.

Kategori:

- a. > 8 jam/hari
- b. \leq 8 jam/hari

7. Masa kerja

Masa kerja adalah lama waktu kerja pekerja yang berobat di Klinik Semen Bosowa dari waktu mulai bekerja sampai saat penelitian dilakukan yang diukur dengan hasil observasi rekam medis berupa *medical check up* tahun 2020.

Kategori:

- a. 7 – 11 tahun
- b. > 11 tahun – 16 tahun
- c. > 16 tahun – 21 tahun
- d. > 21 tahun – 26 tahun
- e. > 26 tahun – 31 tahun

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Design Penelitian

Jenis metode penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah penelitian observasional dengan pendekatan deskriptif, yaitu bertujuan untuk mendeskripsikan fakta tentang kapasitas paru pada pekerja dengan melihat rekam medis klinik pabrik semen bosowa maros tahun 2020.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros. Waktu pengambilan dan pengumpulan data dilakukan setelah mendapat persetujuan dan rekomendasi dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa.

C. Populasi dan Subyek Penelitian

Populasi pada penelitian ini merupakan seluruh pekerja pabrik semen bosowa maros yang berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros dan dterdiagnosis gangguan fungsi paru melalui rekam medis berupa *medical check up* tahun 2020.

Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah pekerja pabrik semen bosowa maros yang terdiagnosis gangguan fungsi paru dari hasil rekam medis di klinik

pabrik semen bosowa maros tahun 2020 dan memenuhi kriteria inklusi.

D. Kriteria Subyek Penelitian

Kriteria Inklusi

1. Pekerja yang berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros yang terdiagnosis gangguan fungsi paru dari hasil observasi rekam medis berupa *medical checkup* tahun 2020.

Kriteria Eksklusi

1. Pekerja yang berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros yang terdiagnosis gangguan fungsi paru disertai komplikasi berat.

E. Besar Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *Total Sampling* sebanyak 372 sampel.

F. Cara Pengambilan Sampel

Cara pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder yang diambil dengan metode Total sampling yaitu semua populasi yang memenuhi kriteria penelitian dijadikan sebagai sampel sebanyak 372.

G. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder, dimana data tersebut diperoleh secara langsung dari hasil observasi rekam medis berupa *medical check up* tahun 2020.

H. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini berupa hasil observasi rekam medis berupa *medical check up* tahun 2020.



I. Alur Penelitian



Gambar 4: Alur penelitian

J. Prosedur Penelitian

1. Peneliti melakukan analisis masalah sebagai bahan penelitian dimana akan dilakukan observasi terhadap masalah yang akan diajukan sebagai judul penelitian.
2. Peneliti menetapkan judul penelitian yaitu “Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020”. Poin-poin dalam proposal penelitian berdasarkan literatur yang tersedia dan layak untuk dijadikan sebagai sumber penelitian.
3. Peneliti mengajukan dan mendaftarkan proposal penelitian kepada komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa, setelah disetujui peneliti akan melanjutkan penelitian.
4. Meminta izin kepada Kepala HRD Pabrik Semen Bosowa Maros.
5. Meminta izin kepada Kepala Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros.
6. Mengidentifikasi populasi penelitian melalui rekam medik.
7. Mengidentifikasi subyek penelitian yaitu semua pekerja yang memenuhi kriteria inklusi.
8. Peneliti melakukan pengumpulan data berdasarkan hasil observasi rekam medis berupa *medical check up* tahun 2020 sesuai dengan variabel yang diteliti.
9. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan dan analisis data lebih lanjut menggunakan program *Microsoft Excel* dan *SPSS*. Data yang ada akan sangat dijaga kerahasiaannya.
10. Setelah analisis data selesai, peneliti melakukan penulisan hasil penelitian sebagai penyusunan laporan tertulis dalam bentuk skripsi.

11. Selanjutnya peneliti akan menyajikan penelitian dalam bentuk seminar hasil.

K. Analisis data

Data pada penelitian ini diolah secara manual dengan menggunakan perangkat lunak computer yaitu *Microsoft Excel* kemudian dianalisa menggunakan SPSS untuk mendapatkan hasil statistik deskriptif yang diharapkan.

L. Aspek etika penelitian

Hal-hal yang terkait dalam etika penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan persetujuan dan rekomendasi dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa.
2. Meminta izin kepada Kepala HRD Pabrik Semen Bosowa Maros.
3. Meminta izin kepada Kepala Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros.
4. Mengidentifikasi populasi dan subyek penelitian.
5. Mengumpulan data penelitian dari rekam medik sesuai dengan variabel penelitian.
6. Menghormati kerahasiaan subyek data penelitian sebagai hak privasi pekerja.
7. Penelitian ini dilakukan dengan jujur, cermat, professional dan berperikemanusiaan untuk memberikan keadilan kepada subyek penelitian.

8. Melaksanakan penelitian sesuai dengan prosedur penelitian guna mendapatkan hasil yang bermanfaat sehingga meminimalisir dampak yang merugikan bagi subjek penelitian



BAB V

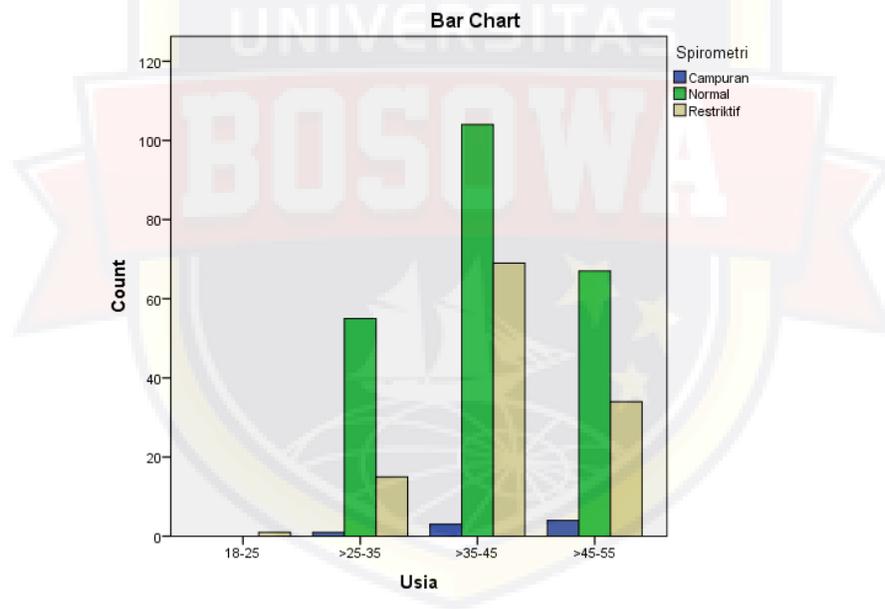
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Klinik Pabrik Semen Bosowa, Desa Baruga, Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan pada tanggal 6 sampai dengan 8 desember 2022. Pengumpulan data ini untuk mendapatkan kajian kapasitas paru pekerja yang berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros dengan jumlah sampel 372 sampel yang terdiri dari beberapa hasil pemeriksaan spirometri yakni normal, restriktif, dan campuran. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data melalui hasil *medical check up* pekerja pada tahun 2020. Data yang diambil adalah umur, jenis kelamin, unit kerja, lama paparan, dan masa kerja.

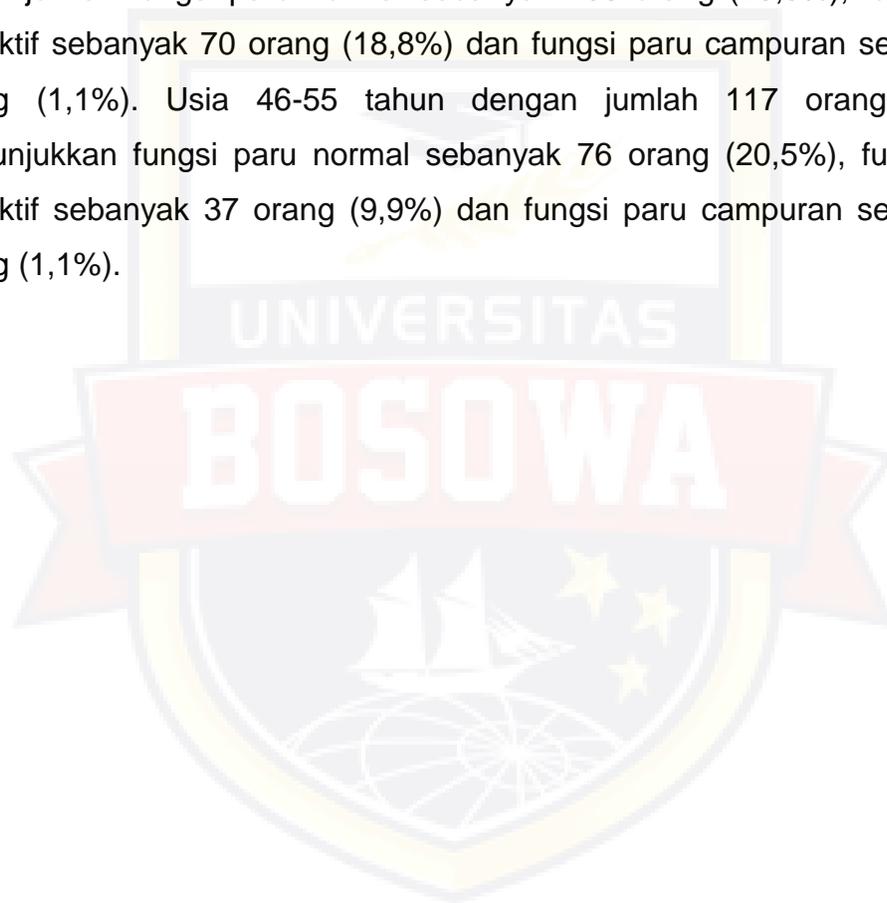
Dummy Table 1. Distribusi kajian kapasitas paru menurut usia pada pekerja yang berobat di klinik pabrik semen bosowa maros

Usia	Fungsi Paru						N	%
	Normal		Restriktif		Campuran			
	N	%	N	%	N	%		
18 - 25	0	0%	1	100%	0	0%	1	100%
>25 - 35	55	14,7%	18	4,8%	1	0,3%	74	19,9%
>35 - 45	106	28,5%	70	18,8%	4	1,1%	180	48,4%
>45 - 55	76	20,5%	37	9,9%	4	1,1%	117	31,5%



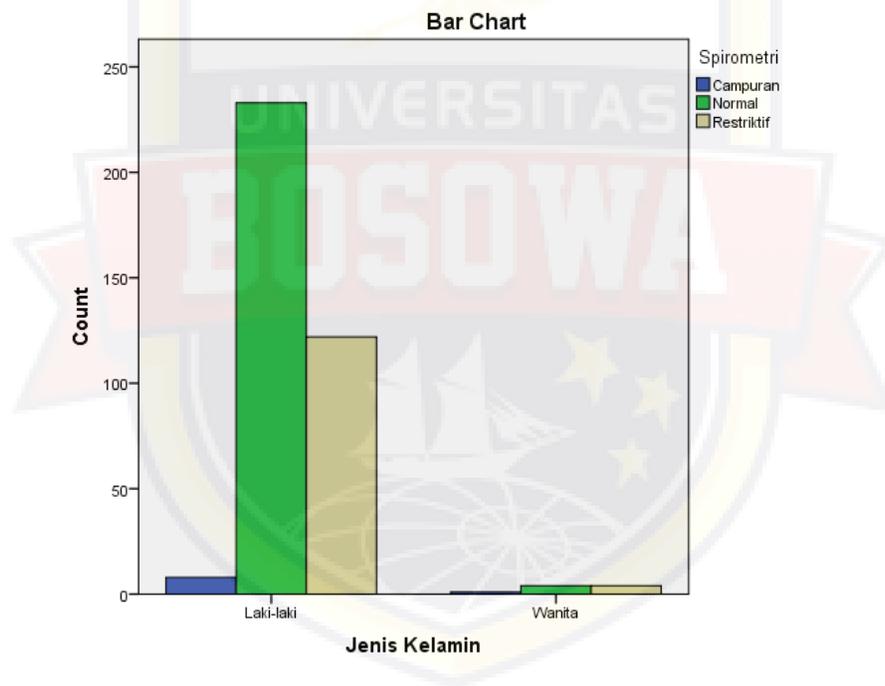
Gambar 5.1 Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Usia pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros

Menunjukkan tabel distribusi usia dengan fungsi paru pada pekerja dimana, usia 18-25 tahun dengan jumlah 1 orang (100%) menunjukkan fungsi paru restriktif, usia 26-35 tahun dengan jumlah 74 orang (19,9%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 55 orang (14,7%), fungsi paru restriktif sebanyak 18 orang (4,8%) orang dan fungsi paru campuran sebanyak 1 orang (0,3%). Usia 36-45 tahun dengan jumlah 180 orang (48,4%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 106 orang (28,5%), fungsi paru restriktif sebanyak 70 orang (18,8%) dan fungsi paru campuran sebanyak 4 orang (1,1%). Usia 46-55 tahun dengan jumlah 117 orang (31,5%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 76 orang (20,5%), fungsi paru restriktif sebanyak 37 orang (9,9%) dan fungsi paru campuran sebanyak 4 orang (1,1%).



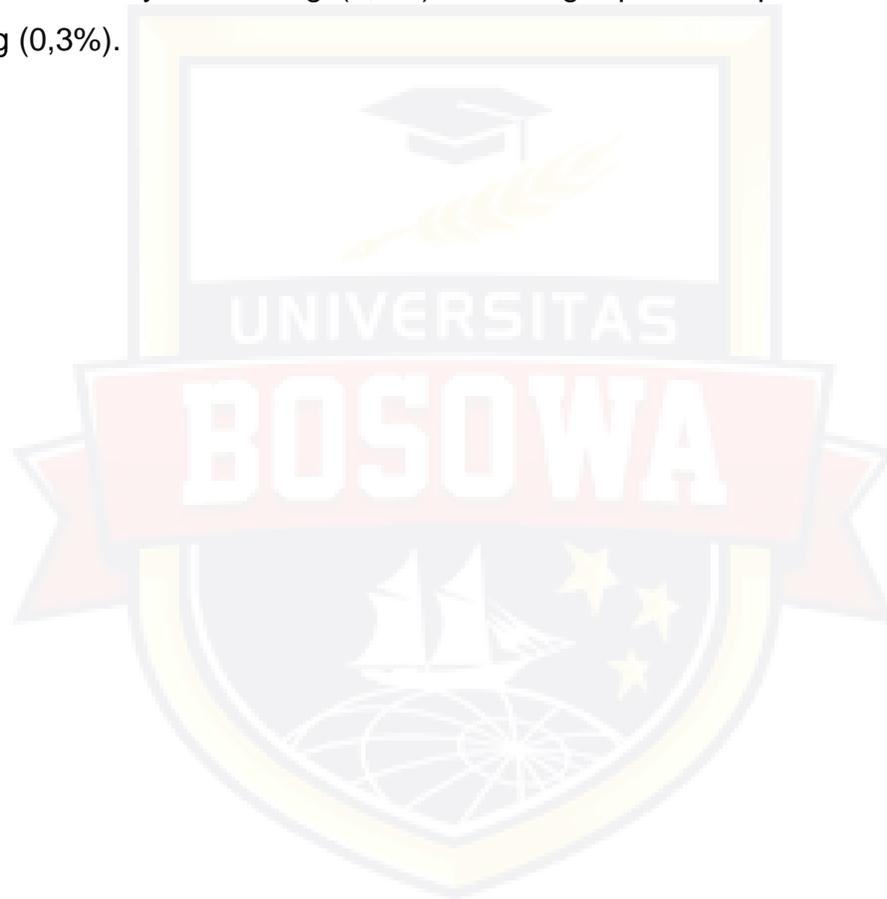
Dummy Tabel 2. Distribusi kajian kapasitas paru menurut jenis kelamin pada pekerja yang berobat di klinik pabrik semen bosowa maros

Jenis Kelamin	Fungsi Paru						N	%
	Normal		Restriktif		Campuran			
	N	%	N	%	N	%		
Laki – Laki	233	63%	122	32,2%	8	2,2%	363	97,5%
Perempuan	3	0,8%	5	1,5%	1	0,3%	9	2,5%



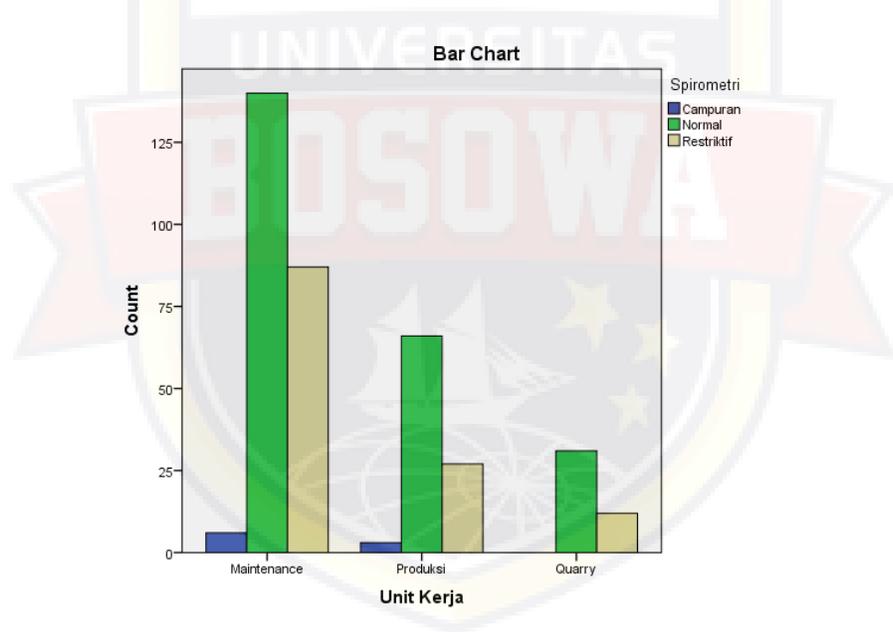
Gambar 5.2 Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Jenis Kelamin pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros

Menunjukkan tabel distribusi jenis kelamin dengan fungsi paru pada pekerja dimana, jenis kelamin laki laki dengan jumlah 363 orang (97,5%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 233 orang (63%), fungsi paru restriktif sebanyak 122 orang (32,2%) dan fungsi paru campuran sebanyak 8 orang (2,2%). Jenis kelamin perempuan dengan jumlah 9 orang (2,5%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 3 orang (0,8%), fungsi paru restriktif sebanyak 5 orang (1,5%) dan fungsi paru campuran sebanyak 1 orang (0,3%).



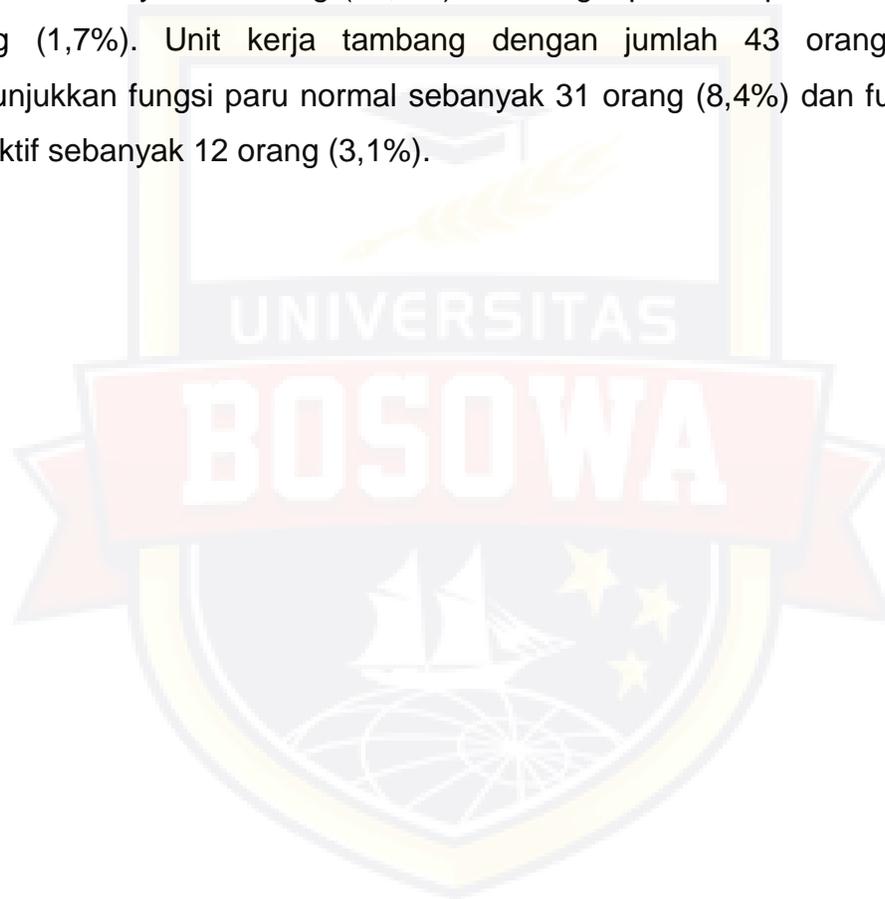
Dummy Table 3. Distribusi kajian kapasitas paru menurut unit kerja pada pekerja yang berobat di klinik pabrik semen bosowa maros

Unit Kerja	Fungsi Paru						N	%
	Normal		Restriktif		Campuran			
	N	%	N	%	N	%		
Produksi	66	17,8%	27	7,2%	3	0,8%	96	25,8%
Maintenance	140	37,6%	87	23,4%	6	1,7%	233	62,7%
Tambang	31	8,4%	12	3,1%	0	0%	43	11,5%



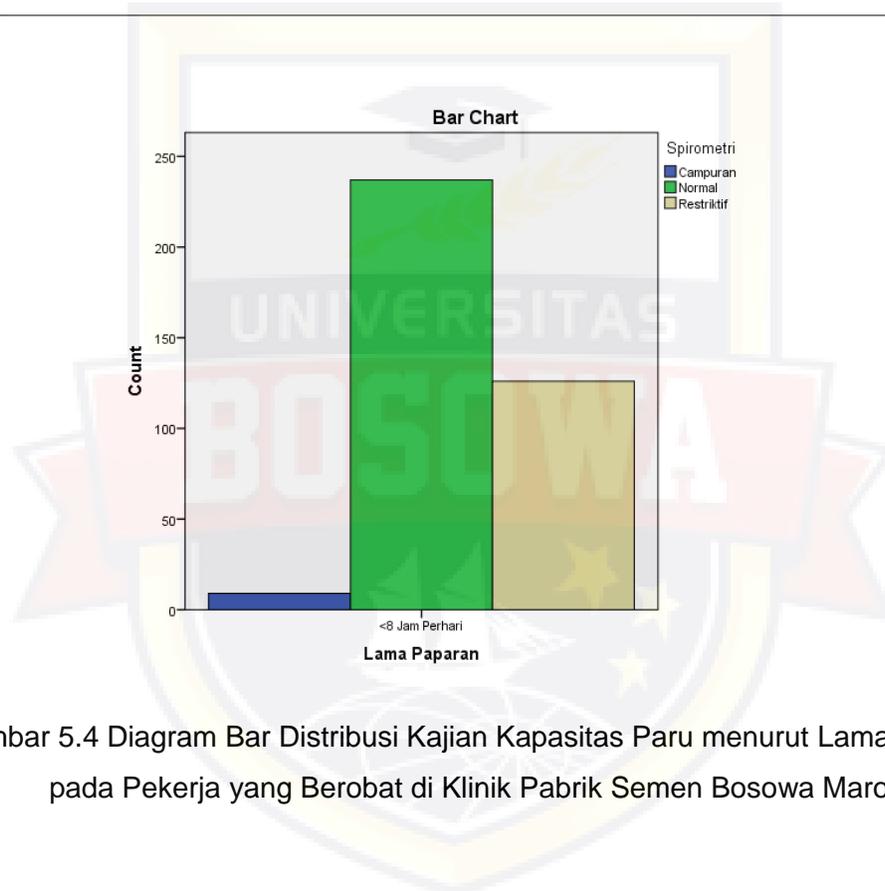
Gambar 5.3 Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Unit Kerja pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros

Menunjukkan tabel distribusi unit kerja dengan fungsi paru pada pekerja dimana, unit kerja produksi dengan jumlah 96 orang (25,8%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 66 orang (17,8%), fungsi paru restriktif sebanyak 27 orang (7,2%) dan fungsi paru campuran sebanyak 3 orang (0,8%). Unit kerja maintenance dengan jumlah 233 orang (62,7%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 140 orang (37,6%), fungsi paru restriktif sebanyak 87 orang (23,4%) dan fungsi paru campuran sebanyak 6 orang (1,7%). Unit kerja tambang dengan jumlah 43 orang (11,5%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 31 orang (8,4%) dan fungsi paru restriktif sebanyak 12 orang (3,1%).



Dummy Table 4. Distribusi kajian kapasitas paru menurut lama paparan pada pekerja yang berobat di klinik pabrik semen bosowa maros

Lama Paparan	Fungsi Paru						N	%
	Normal		Restriktif		Campuran			
	N	%	N	%	N	%		
≤ 8jam	237	63,8%	126	33,7%	9	2,5%	372	100%

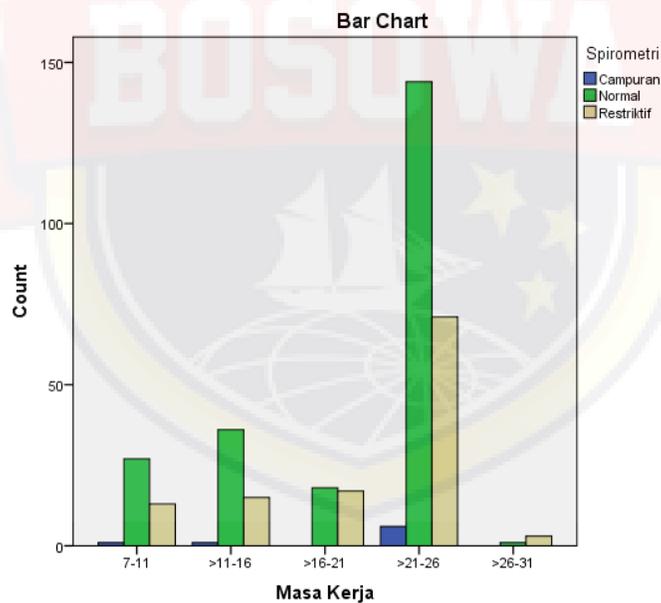


Gambar 5.4 Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Lama Paparan pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros

Menunjukkan tabel distribusi lama paparan dengan fungsi paru pada pekerja dimana, jumlah pekerja dengan lama paparan kurang atau sama dengan 8 jam sehari sebanyak 372 orang (100%) dengan fungsi paru normal sebanyak 237 orang (63,8%), fungsi paru restriktif sebanyak 126 orang (33,7%) dan fungsi paru campuran sebanyak 9 orang (2,5%).

Dummy Table 5. Distribusi kajian kapasitas paru menurut masa kerja pada pekerja yang berobat di klinik pabrik semen bosowa maros

Masa Kerja	Fungsi Paru						N	%
	Normal		Restriktif		Campuran			
	N	%	N	%	N	%		
7 – 11	27	7,2%	13	3,5%	1	0,3%	41	11%
>11 – 16	36	9,7%	15	4%	1	0,3%	52	14%
>16 – 21	20	5,3%	17	4,5%	0	0%	37	9,8%
>21 – 26	144	39%	67	18%	6	1,6%	217	58,6%
>26 – 31	10	2,6%	14	3,7%	1	0,3%	25	6,6%



Gambar 5.5 Diagram Bar Distribusi Kajian Kapasitas Paru menurut Masa Kerja pada Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros

Menunjukkan tabel distribusi masa kerja dengan fungsi paru pada pekerja dimana, masa kerja 7-11 tahun dengan jumlah 41 orang (11%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 27 orang (7,2%), fungsi paru restriktif sebanyak 13 orang (3,5%), dan fungsi paru campuran sebanyak 1 orang (0,3%). Masa kerja >11-16 tahun dengan jumlah 52 orang (14%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 36 orang (9,7%), fungsi paru restriktif sebanyak 15 orang (4%) dan fungsi paru campuran sebanyak 1 orang (0,3%). Masa kerja >16-21 tahun dengan jumlah 37 orang (9,8%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 20 orang (5,3%), dan fungsi paru restriktif sebanyak 17 orang (4,5%). Masa kerja >21-26 tahun dengan jumlah 217 orang (58,6%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 144 orang (39%), fungsi paru restriktif sebanyak 67 orang (18%) dan fungsi paru campuran sebanyak 6 orang (1,6%). Masa kerja >26-31 tahun dengan jumlah 25 orang (6,6%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 10 orang (2,6%), fungsi paru restriktif sebanyak 14 orang (3,7%) dan fungsi paru campuran sebanyak 1 orang (0,3%).

B. Pembahasan Penelitian

Kapasitas Paru pada umumnya merupakan kemampuan paru dalam menampung udara maksimum untuk kebutuhan sirkulasi. Dalam menilai bagaimana kemampuan paru seseorang, dibutuhkan alat yang dinamakan spirometri guna untuk memberi penilaian terhadap kapasitas fungsi paru seseorang yang membagi fungsi paru ke dalam 4 bagian yaitu Normal, Restriktif, Obstruktif dan Restriktif – Obstruktif (Campuran).

Penelitian mengenai kajian kapasitas paru pekerja ini menunjukkan bahwa hanya ada 3 bagian fungsi paru yang menjadi hasil pemeriksaan dari penelitian ini, yakni normal, restriktif dan campuran. Secara keseluruhan jumlah sampel pada penelitian ini adalah sebanyak 372 orang. Pada penilaian tersebut, cukup banyak pekerja yang memiliki gangguan fungsi paru akibat pekerjaan yang mereka tekuni. Paparan debu merupakan risiko utama dalam penilaian fungsi paru, dimana debu merupakan struktur kecil hasil pengolahan suatu bahan industri yang memiliki kemampuan dalam mengendap pada bagian saluran pernafasan seseorang. Pengendapan yang berlangsung terus menerus, akan mengakibatkan penurunan fungsi paru.

Dalam penelitian ini, telah dikumpulkan 372 sampel yang diambil dari data sekunder berupa rekam medis/*medical check up* tahun 2020 di klinik pabrik semen bosowa maros. Secara keseluruhan, fungsi paru pekerja harus segera ditangani dikarenakan beberapa pekerja sudah dalam kondisi penurunan fungsi paru yang signifikansi baik fungsi paru restriktif ataupun fungsi paru campuran, yang secara garis besar akan membahayakan kesehatan paru seseorang.

1. Usia

Usia adalah lama masa hidup pekerja yang berobat di Klinik Semen Bosowa yang didapatkan dari hasil observasi *medical check up* tahun 2020.

Hasil penelitian ini menunjukkan usia dengan rentang 18 - 25 tahun memiliki risiko yang lebih dalam penurunan fungsi paru dengan jumlah 1 orang (100%) mengalami fungsi paru restriktif. *Occupational Safety & Health Administration* (OSHA) menyatakan bahwa banyak faktor yang membuat pekerja usia muda mengalami cedera atau menderita penyakit akibat kerja dikarenakan pelatihan yang minim dilakukan, kurang dapat pengalaman, kurangnya pengawasan supervisor di tempat kerja, dan pekerja muda yang rentan mengalami gangguan stress di tempat kerja. Oleh karena itu, setiap data yang tercantum tidak diurutkan berdasarkan jumlah dan juga persentase, akan tetapi data ini melihat frekuensi risiko mengalami gangguan kapasitas paru menurut usia pekerja tersebut.

Adapun pengobatan dan pencegahan yang dapat dimaksimalkan pada penyakit penurunan kapasitas paru yaitu rehabilitasi medik dengan pemberian latihan fisik serta pernafasan yang dapat dilakukan setiap hari, pemberian edukasi personal terhadap higienitas diri selama bekerja, dan dukungan emosional berupa konseling psikologi dan relaksasi diri selama bekerja di tempat kerja.

Analisis perbandingan data dengan penelitian yang dilakukan oleh salah satu mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro terhadap pekerja di PT. Semen Tonasa Pangkep, menyatakan bahwa kategori usia 45 – 50 tahun (22,0%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru, sedangkan pada hasil penelitian di Pabrik Semen Bosowa Maros ini,

menyatakan bahwa kategori usia 18 – 25 tahun (100%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru.

2. Jenis kelamin

Jenis kelamin pada umumnya juga dapat mempengaruhi fungsi paru seseorang. Ukuran anatomis dari organ-organ terkait menunjukkan adanya perbedaan ukuran yang dimiliki dari perbedaan jenis kelamin tersebut. Secara umum, laki-laki sedikit lebih berisiko ditinjau dari pekerjaan yang mereka tekuni, sebagai contoh pekerja dalam pabrik semen, sejatinya kita cenderung lebih banyak menemui laki-laki dibanding perempuan. Akan tetapi, itu tidak dapat dijadikan jaminan dikarenakan perempuan cenderung memiliki sensitivitas tubuh yang lebih rentan dibanding laki-laki.

Hasil Penelitian ini menunjukkan pekerja perempuan dengan jumlah 9 orang (2,5%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 3 orang (0,8%), fungsi paru restriktif sebanyak 5 orang (1,5%) dan fungsi paru campuran sebanyak 1 orang (0,3%). Menurut data Riskesdas 2018, jenis kelamin perempuan lebih rentan terkena penyakit kronis paru-paru di tempat kerja diakibatkan kurangnya pengetahuan dan perlindungan dalam bekerja. Dari data tersebut dapat dilihat pekerja perempuan dengan penurunan fungsi paru lebih banyak jumlahnya dibanding fungsi paru normal, meskipun dari segi kuantitas pekerja laki-laki lebih banyak. Oleh karena itu, setiap data yang tercantum tidak diurutkan berdasarkan jumlah dan juga persentase, akan tetapi data ini melihat frekuensi risiko mengalami gangguan kapasitas paru menurut jenis kelamin pada pekerja tersebut.

Adapun pengobatan dan pencegahan yang dapat dimaksimalkan pada penyakit penurunan kapasitas paru yaitu rehabilitasi medik dengan pemberian latihan fisik serta pernafasan yang dapat dilakukan setiap hari,

pemberian edukasi personal terhadap higienitas diri selama bekerja, dan dukungan emosional berupa konseling psikologi dan relaksasi diri selama bekerja di tempat kerja.

Analisis perbandingan data dengan penelitian yang dilakukan oleh salah satu mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro terhadap pekerja di PT. Semen Tonasa Pangkep, menyatakan bahwa kategori jenis kelamin laki – laki (97%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru, sedangkan pada hasil penelitian di Pabrik Semen Bosowa Maros ini, menyatakan bahwa kategori jenis kelamin perempuan (2,5%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru.

3. Unit kerja

Unit kerja merupakan tempat/wadah dimana seorang ditempatkan bekerja. Unit kerja pabrik semen bosowa terbagi atas 3 besar yakni, produksi, maintenance dan tambang. Masing-masing unit kerja di pabrik semen bosowa maros memiliki tingkat risiko mengalami gangguan fungsi paru yang berbeda, tergantung objek apa yang mereka kelola dan lingkungan tempat mereka bekerja.

Secara kesimpulan, Unit kerja tambang lebih rentan dalam penurunan fungsi paru dengan jumlah 43 orang (11,5%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 31 orang (8,4%) dan fungsi paru restriktif sebanyak 12 orang (3,1%). Dilansir dari Jurnal Kesehatan Lingkungan tahun 2017, unit kerja dengan intensitas paparan debu yang tinggi seperti pada bagian penambang dan produksi (*cement mill, finish mill*) memiliki risiko yang tinggi mengalami gangguan kesehatan paru seperti PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronik, Bronkhitis, Asma dll. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa pekerja pada unit kerja tambang lebih berisiko mengalami penurunan fungsi

paru dikarenakan pada bagian tambang, paparan debu lebih intens terjadi sehingga pekerja lebih rentan mengalami penurunan fungsi paru. Data ini menunjukkan juga meskipun jumlah pekerja di unit kerja tambang sedikit, akan tetapi rasio fungsi paru normal dan restriktif tidak terlampau jauh dibanding unit kerja lain, sehingga memberikan hasil yang berbeda menurut risiko penurunan fungsi paru. Oleh karena itu, setiap data yang tercantum tidak diurutkan berdasarkan jumlah dan juga persentase, akan tetapi data ini menunjukkan frekuensi risiko mengalami gangguan kapasitas paru yang lebih berisiko menurut unit kerja pekerja tersebut.

Adapun pengobatan dan pencegahan yang dapat dimaksimalkan pada penyakit penurunan kapasitas paru yaitu rehabilitasi medik dengan pemberian latihan fisik serta pernafasan yang dapat dilakukan setiap hari, pemberian edukasi personal terhadap higienitas diri selama bekerja, dan dukungan emosional berupa konseling psikologi dan relaksasi diri selama bekerja di tempat kerja

Analisis perbandingan data dengan penelitian yang dilakukan oleh salah satu mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro terhadap pekerja di PT. Semen Tonasa Pangkep, menyatakan bahwa kategori unit kerja *packing* (22,0%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru, sedangkan pada hasil penelitian di Pabrik Semen Bosowa Maros ini, menyatakan bahwa kategori unit kerja maintenance sekitar (25%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru.

4. Lama Paparan

Lama paparan adalah lama seseorang terpapar oleh debu hasil pengolahan bahan industri semen. Pada umumnya, debu apabila terhirup dalam waktu yang lama, akan menyebabkan gangguan fungsi dari paru.

Waktu yang begitu lama tersebut mengacu pada pengendapan yang terjadi di dalam organ saluran pernafasan, sehingga apabila sudah terlalu terlalu lama dalam lingkungan yang berdebu, risiko untuk mengalami penyakit paru semakin besar.

Secara kesimpulan, pekerja yang bekerja kurang atau sama dengan 8 jam secara garis besar terdapat 237 orang (63,8%) dengan fungsi paru normal, 126 orang (33,7%) dengan fungsi paru restriktif dan 9 orang (2,5%) dengan fungsi paru campuran. Menurut Undang-Undang No.13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, pekerja normalnya bekerja yaitu ≤ 8 jam/hari bagi pekerja yang bekerja di instansi pemerintahan seperti di PT. Semen Bosowa yang secara umum keseluruhan pekerja bekerja ≤ 8 jam/hari di semua unit kerja. Dari data tersebut dapat dilihat lama paparan waktu pada saat bekerja keseluruhan adalah ≤ 8 jam/hari.

Adapun pengobatan dan pencegahan yang dapat dimaksimalkan pada penyakit penurunan kapasitas paru yaitu rehabilitasi medik dengan pemberian latihan fisik serta pernafasan yang dapat dilakukan setiap hari, pemberian edukasi personal terhadap higienitas diri selama bekerja, dan dukungan emosional berupa konseling psikologi dan relaksasi diri selama bekerja di tempat kerja

Analisis perbandingan data dengan penelitian yang dilakukan oleh salah satu mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro terhadap pekerja di PT. Semen Tonasa Pangkep, menyatakan bahwa kategori lama paparan ≤ 8 jam per hari (54,2%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru, sedangkan pada hasil penelitian di Pabrik Semen Bosowa Maros ini, menyatakan bahwa kategori lama paparan ≤ 8 jam per hari sekitar (36%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru.

5. Masa kerja

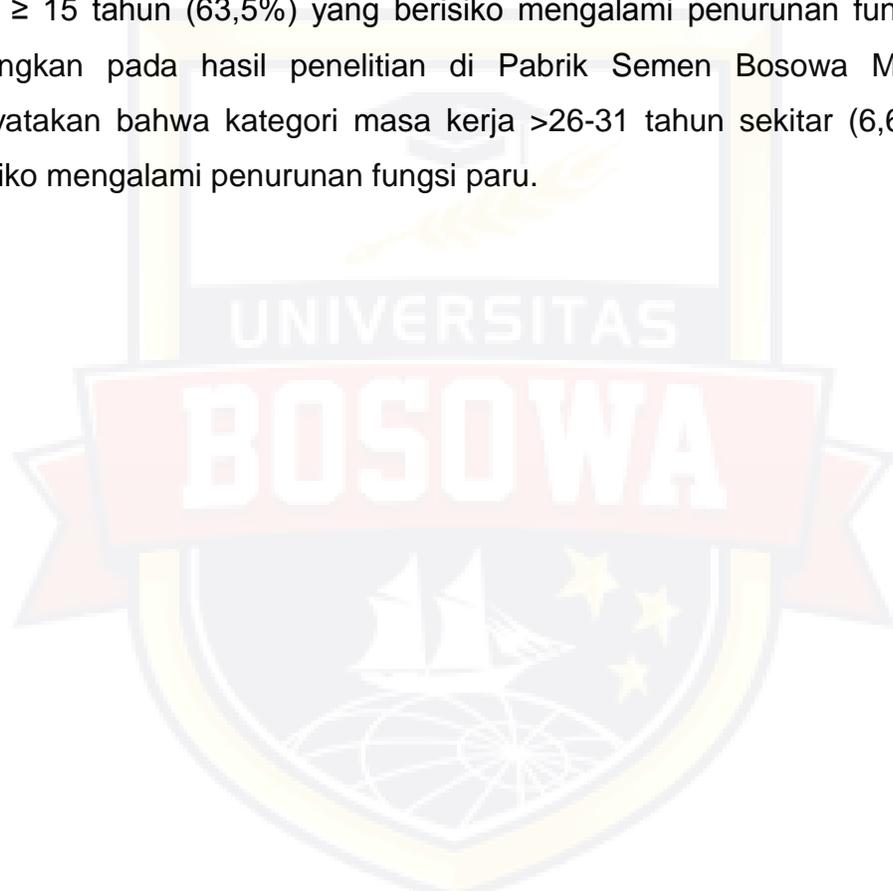
Masa kerja adalah kurun waktu atau lamanya pekerja bekerja di pabrik semen bosowa maros sejak awal sampai penelitian dilaksanakan. Masa kerja di pabrik semen bosowa dibagi atas beberapa kategori masa, yakni 7-11 tahun, >11-16 tahun, >16-21 tahun, >21-26 tahun dan >26-31 tahun, yang dimana masing-masing waktu akan menunjukkan masa kerja yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru yang ditinjau dari pemeriksaan spirometri.

Secara kesimpulan, masa kerja >26-31 tahun dengan jumlah 25 orang (6,6%) menunjukkan fungsi paru normal sebanyak 10 orang (2,6%), fungsi paru restriktif sebanyak 14 orang (3,7%) dan fungsi paru campuran sebanyak 1 orang (0,3%). Dilansir dari *Occupational Safety & Health Administration* (OSHA), menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dari masa kerja baru dan masa kerja lama, dikarenakan masa kerja ditempat kerja sama-sama memiliki risiko yang tinggi untuk mengalami penyakit akibat kerja. Adapun jurnal hasil penelitian tahun 2016, masa kerja \geq 15 tahun memiliki risiko mengalami gangguan kesehatan dikarenakan semakin lama seseorang bekerja, semakin tinggi risiko seseorang tersebut menderita penyakit yang serius. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa semakin lama masa kerja kita sebagai pekerja pabrik, semakin intens paparan debu yang kita hirup, sehingga akan lebih rentan mengalami penurunan fungsi paru. Oleh karena itu, setiap data yang tercantum tidak diurutkan berdasarkan jumlah dan juga persentase, akan tetapi data ini melihat frekuensi risiko mengalami gangguan kapasitas paru menurut masa kerja pekerja tersebut.

Adapun pengobatan dan pencegahan yang dapat dimaksimalkan pada penyakit penurunan kapasitas paru yaitu rehabilitasi medik dengan pemberian latihan fisik serta pernafasan yang dapat dilakukan setiap hari,

pemberian edukasi personal terhadap higienitas diri selama bekerja, dan dukungan emosional berupa konseling psikologi dan relaksasi diri selama bekerja di tempat kerja

Adapun perbandingan dengan penelitian yang dilakukan oleh salah satu mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro terhadap pekerja di PT. Semen Tonasa Pangkep, menyatakan bahwa kategori masa kerja ≥ 15 tahun (63,5%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru, sedangkan pada hasil penelitian di Pabrik Semen Bosowa Maros ini, menyatakan bahwa kategori masa kerja $>26-31$ tahun sekitar (6,6%) yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kajian kapasitas paru pekerja yang berobat di klinik pabrik semen bosowa maros tahun 2020 berdasarkan usia adalah usia 18 – 25 tahun sebanyak 1 orang dengan fungsi paru restriktif (100%), kemudian berdasarkan jenis kelamin adalah jenis kelamin perempuan sebanyak 9 orang (2,5%) dengan fungsi paru normal sebanyak 3 orang (0,8%), fungsi paru restriktif sebanyak 5 orang (1,5%) dan fungsi paru campuran sebanyak 1 orang (0,3%), kemudian berdasarkan unit kerja adalah unit kerja tambang sebanyak 43 orang (11,5%) dengan fungsi paru normal sebanyak 31 orang (8,4%) dan fungsi paru campuran sebanyak 12 orang (3,1%), kemudian berdasarkan lama paparan adalah lama paparan ≤ 8 jam/hari sebanyak 372 orang (100%) dengan fungsi paru normal sebanyak 126 orang (33,7%), kemudian berdasarkan masa kerja adalah masa kerja $>26 - 31$ tahun sebanyak 25 orang (6,6%) dengan fungsi paru normal sebanyak 10 orang (2,6%), fungsi paru restriktif sebanyak 14 orang (3,7%) dan fungsi paru campuran sebanyak 1 orang (0,3%).

B. Saran

Saran untuk penelitian ini agar peneliti dapat melakukan penelitian secara langsung dengan menggunakan alat spirometri sesuai dengan prosedur yang berlaku agar mendapatkan akurasi data yang kuat, serta peneliti juga dapat memberikan edukasi tentang kesehatan paru khususnya tentang kapasitas paru dan penurunan kapasitas paru kepada pekerja pabrik semen bosowa maros sehingga para pekerja dapat meningkatkan kualitas kesehatan dirinya.



DAFTAR PUSTAKA

1. Epler.G.R. *Environmental and Occupational Lung Disease. In: Clinical Overview of Occupational Lung Diseases. Return To Epler.Com*, 2020; 1-9.
2. Guyton, Hall.Fisiologi Kedokteran, EGC, Jakarta;2018
3. ILO (*The International Labour Organization*). *Guidelines for The Use of TheILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses*. Revised. Geneva: ILO; 2018.
4. Fedotov I. *Pneumoconioses as important occupational health problem in the world. Disampaikan pada Workshop The ILO Classification of Radiographs of Pneumoconioses*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015
5. Majumder, N. *Physiology of Respiration. IOSR Journal of Sports and Physical Education*, 2(3),2015; pp.16-17
6. Torrota, Derricson.*Principles of Anatomy and Physiology*;2014
7. Peat Ian, Nair Muralitharan. *Fundamentals of Applied Pathophysiology: An Essential Guide Nursing and Healthcare Students*.Jakarta;2017
8. Guyton AC, Hall JE. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 12th ed. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2014.
9. Sherwood.Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem.Jakarta;2012
- 10.Hnizdo E, Vallyathan V. *Chronic obstructive pulmonary disease due to occupational exposure to silica dust: a review of epidemiological and pathological evidence*. *Occup Environ Med*;2013; 60:237–43.
- 11.Bakhtiar, Tantri.Jurnal Respirasi.Jakarta;2015
- 12.Carronia J.R *Restrictive Lung disease.emedicine.medscape.com* ;2014

13. Guyton AC, Hall JE. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 12th ed. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2014
14. Bakhtiar, Tantri. *Jurnal Respirasi*. Jakarta ;2017
15. Salawati Liza. *Penyakit Akibat Kerja*. Jakarta;2015
16. Ikhsan Mukhtar. *Penyakit Paru Kerja*. Jakarta;2012
17. Suma'mur, PK. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT Gunung Agung;2016
18. Astuti Fajar dkk. *Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang*;2017
19. Guyton, Hall. *Fisiologi Kedokteran*, EGC, Jakarta;2018
20. Budiono, I. *Faktor Risiko Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Pengecatan Mobil*. Semarang;2007
21. Suma'mur, PK. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT Gunung Agung;2016
22. Harrington, Gill. *Buku Saku Kesehatan Kerja*. Jakarta;2013
23. Departemen Kesehatan RI. *Modul Pelatihan bagi Fasilitator Kesehatan Kerja*. Jakarta; 2013
24. Departemen Kesehatan RI. *Kategori Umur*. Jakarta;2009

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan Penelitian									
	Tahun	2021		2022					2023	
	Bulan	1-7	8	1-7	8	9	10	11-12	2	3
I.	Persiapan									
1.	Pembuatan Proposal									
2.	Seminar Proposal									
3.	Ujian Proposal									
4.	Perbaikan Proposal									
5.	Pengurusan Rekomendasi Etik									
II.	Pelaksanaan									
1.	Pengambilan Data									
2.	Pemasukan Data Penelitian									
3.	Analisa Data Penelitian									
4.	Penulisan Laporan									
III.	Pelaporan									
1.	Progres Report									
2.	Seminar Hasil									
3.	Perbaikan Laporan									
4.	Ujian Skripsi									

Lampiran 2. Tim Peneliti dan Biodata Peneliti Utama

1. Tim Peneliti

No.	Nama	Kedudukan dalam Penelitian
1.	Angeline Rana	Peneliti Utama
2	dr.Nurliana , M.Biomed	Pembimbing 1
2.	dr. M.Furqaan Naiem , M.Sc , Ph.D	Pembimbing 2

2. Biodata Peneliti Utama

a. Data Pribadi

1) Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Angeline Rana
2	Tempat dan Tanggal Lahir	Makassar 6 Agustus 2000
3	E-mail	angelinevana277@gmail.com
4	Alamat Rumah	Perumahan Bukit Khatulistiwa D/4
5	Nomor Telepon/HP	082191694343
6	Status	Mahasiswa

b. Data Keluarga

Nama Ayah : Alm.Daniel Enos Rana

Nama Ibu : Rosalina Tandipau

c. Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang Pendidikan	Institusi	Tempat	Tahun Lulus
1.	Sekolah Dasar	SD.St.Joseph Rajawali Makassar	Makassar	2012
2.	Sekolah Menengah Pertama	SMP Katolik Rajawali Makassar	Makassar	2015
3.	Sekolah Menengah Atas	SMA Katolik Rajawali Makassar	Makassar	2018

d. Pengalaman Organisasi

No.	NAMA ORGANISASI	JABATAN	TAHUN
1.	BEM FK UNIBOS	Staf Kementerian Kajian dan Aksi Strategis	2020 - 2021
2.	ISMKI INDONESIA	Staf International Affairs	2020 - 2021
3.	BEM FK UNIBOS	Menteri Koordinator Internal	2021 - 2022

Lampiran 3. Rencana Biaya Penelitian dan Sumber Dana

No.	Rincian Biaya Kegiatan	Jumlah	Sumber Dana
1.	Administrasi Etik	Rp 250.000	Mandiri
2.	Turnitin	Rp 200.000	
3.	Pengadaan dan Penjilidan Dokumen	Rp 1.500.000	
4.	Konsumsi dan Transportasi	Rp 2.000.000	
5.	ATK	Rp 300.000	
6.	Lain - Lain	Rp 300.000	
7.	Biaya tak terduga	Rp 500.000	
Total Biaya		Rp 5.050.000	



Lampiran 4. Surat Permohonan Observasi Data Penelitian

**UNIVERSITAS BOSOWA**
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Urip Sumoharjo Km. 4, Makassar-Sulawesi Selatan 90231
Telp. 0411 452 901 – 452 789 Ext. 157, Faks. 0411 424 568
<http://www.universitasbosowa.ac.id>

Nomor : 1558/E-FK/UNIBOS/XII/2022
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Melakukan Observasi Data Penelitian

Kepada Yth.
Kepala HR & GS Semen Bosowa Maros
di –
Tempat

Dengan Hormat,

Bersama ini kami kirimkan nama-nama mahasiswa program Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa yang akan menjalani penyusunan tugas akhir dan pengambilan data penelitian di klinik Semen Bosowa Maros Periode Tanggal 6 Desember sd 8 Desember 2022. Berikut nama mahasiswa :

No	Nama	Judul Penelitian
1	Annisaa Dwi Muthmainnah	Gambaran Kejadian Dermatitis Kontak Pada Pekerja Yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros
2	Angeline Rana	Gambaran Kapasitas Paru Pekerja Yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros

Demikian permohonan melakukan observasi data penelitian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan banyak terima kasih.

Makassar, 2 Desember 2022

Dekan

Dr. dr. Bachtiar Baso, M.Kes
NIDN. 00.2907 6406

Tembusan :
1. Arsip

Lampiran 5. Data hasil *Medical Checkup* Karyawan Pabrik Semen Bosowa Maros Tahun 2020



CS Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 6. Tabel Analisis Data

[DataSet0]

Statistics

		Usia	Jenis Kelamin	Unit Kerja	Lama Paparan	Masa Kerja	Spirometri
N	Valid	372	372	372	372	372	372
	Missing	0	0	0	0	0	0

Frequency Table

Usia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 17-25 tahun	1	.3	.3	.100
>25-35 tahun	74	19.9	19.9	20.2
>35-45 tahun	180	48.4	48.4	68.5
>45-55 tahun	117	31.5	31.5	71.5
Total	372	100.0	100.0	

Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Laki-laki	363	97.5	97.5	97.6
Valid Wanita	9	2.5	2.5	100.0
Total	372	100.0	100.0	

Unit Kerja

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Maintenance	140	62.7	62.7	62.6
Valid Produksi	66	25.8	25.8	88.4
Quarry	31	11.5	11.5	100.0
Total	372	100.0	100.0	

Lama Paparan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <8 Jam Perhari	372	100.0	100.0	100.0

Masa Kerja

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
7-11	41	11.	11.	11.6
>11-16	52	14.	14.	26.3
>16-21	37	9.8	9.8	36.3
Valid >21-26	217	58.6	58.6	98.9
>26-31	25	6.6	6.6	100.0
Total	372	100.0	100.0	

Spirometri

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Campuran	9	2.5	2.5	2.5
Valid Normal	237	63.8	63.8	66.1
Restriktif	126	33.7	33.7	100.0
Total	372	100.0	100.0	

CROSSTABS

/TABLES=VAR00002 VAR00003 VAR00004 VAR00005 VAR00001 BY VAR00006

/FORMAT=AVALUE TABLES

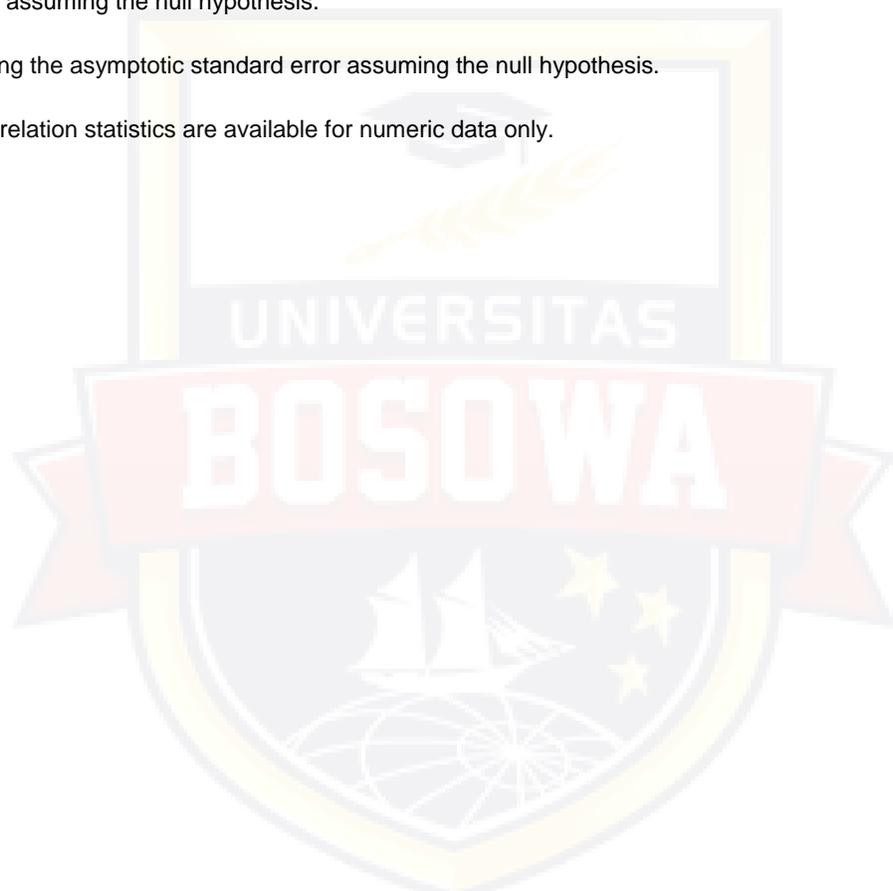
/CELLS=COUNT

/COUNT ROUND CELL.

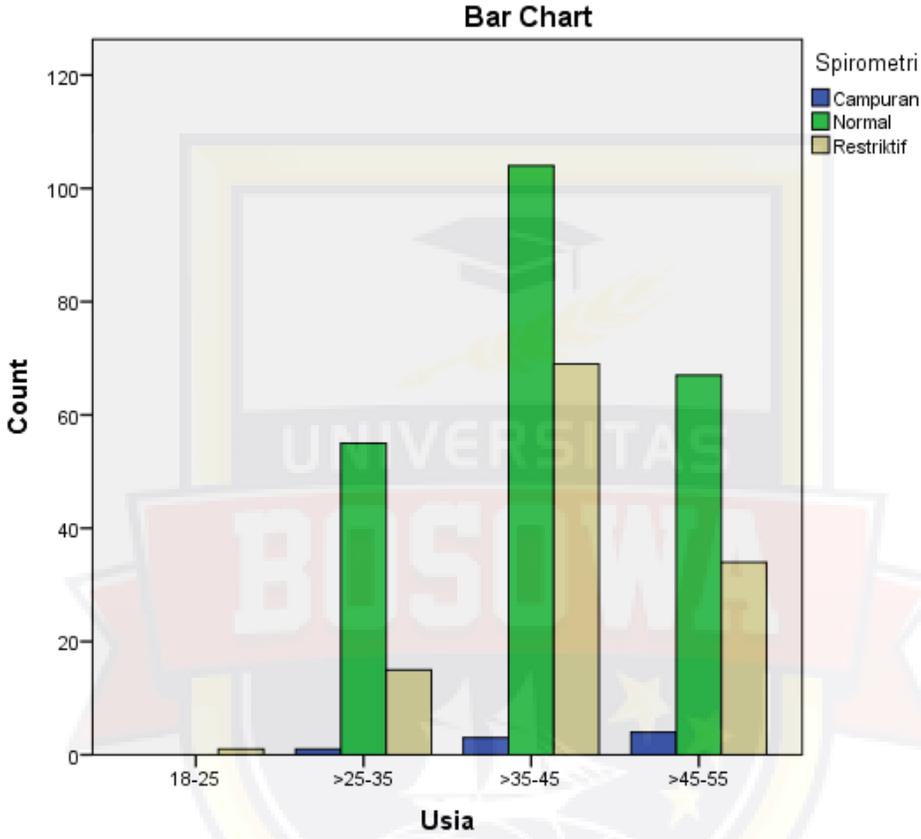
Symmetric Measures^c

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Contingency Coefficient	.100	.156
N of Valid Cases	372	

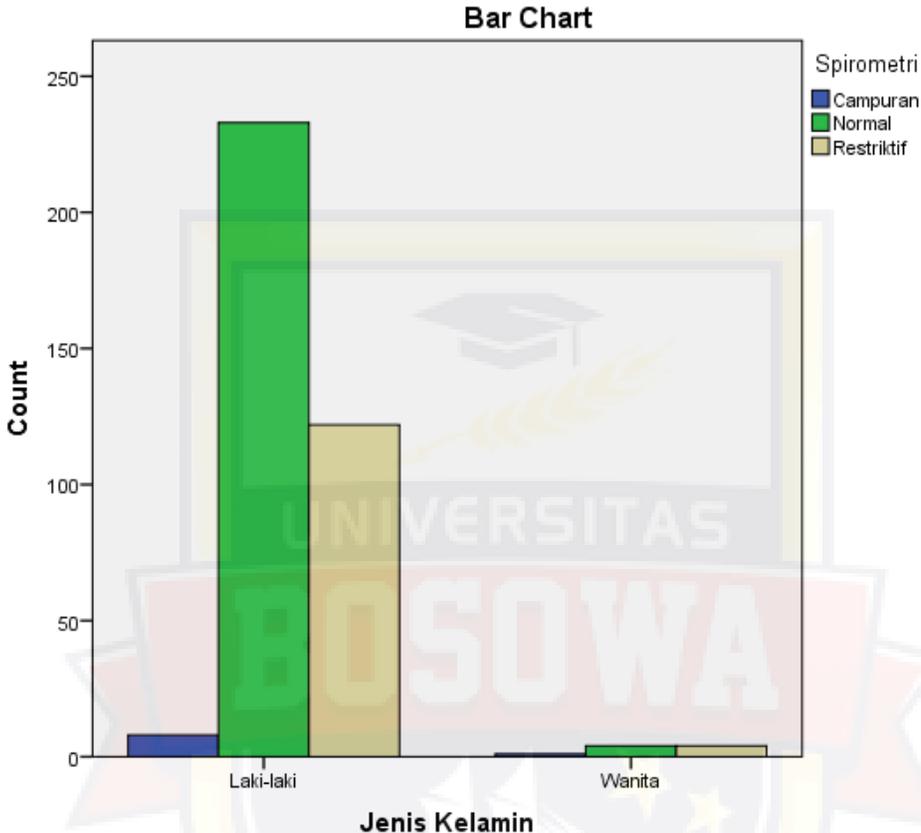
- a. Not assuming the null hypothesis.
- b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.
- c. Correlation statistics are available for numeric data only.



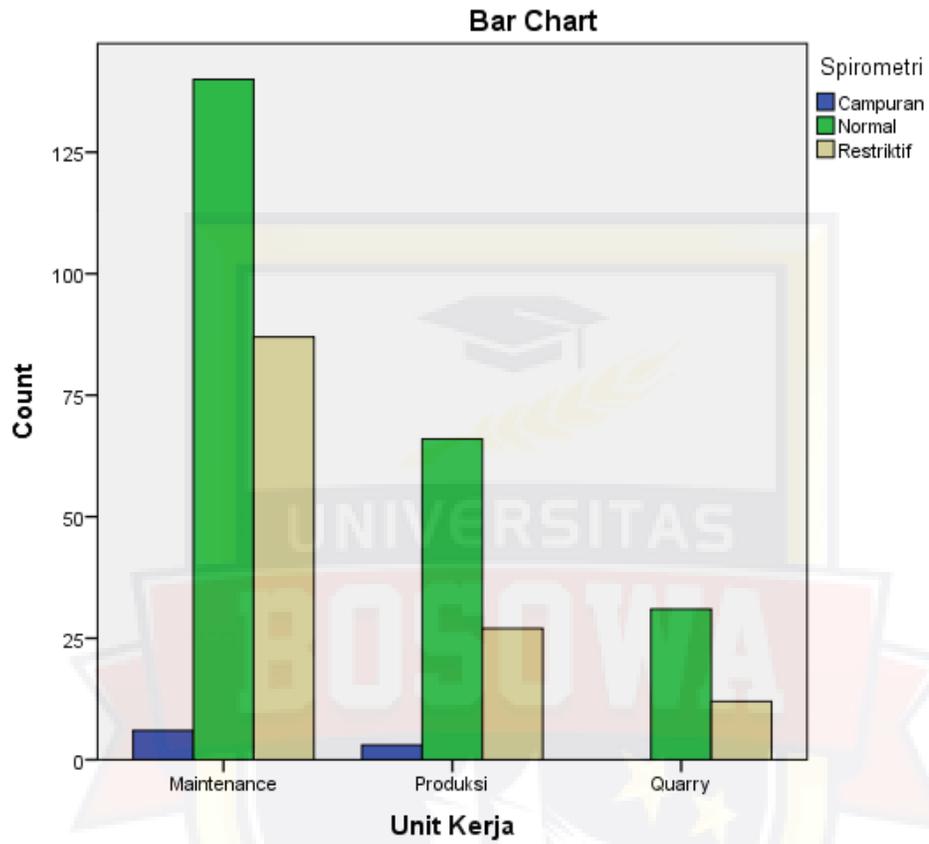
Usia * Spirometri



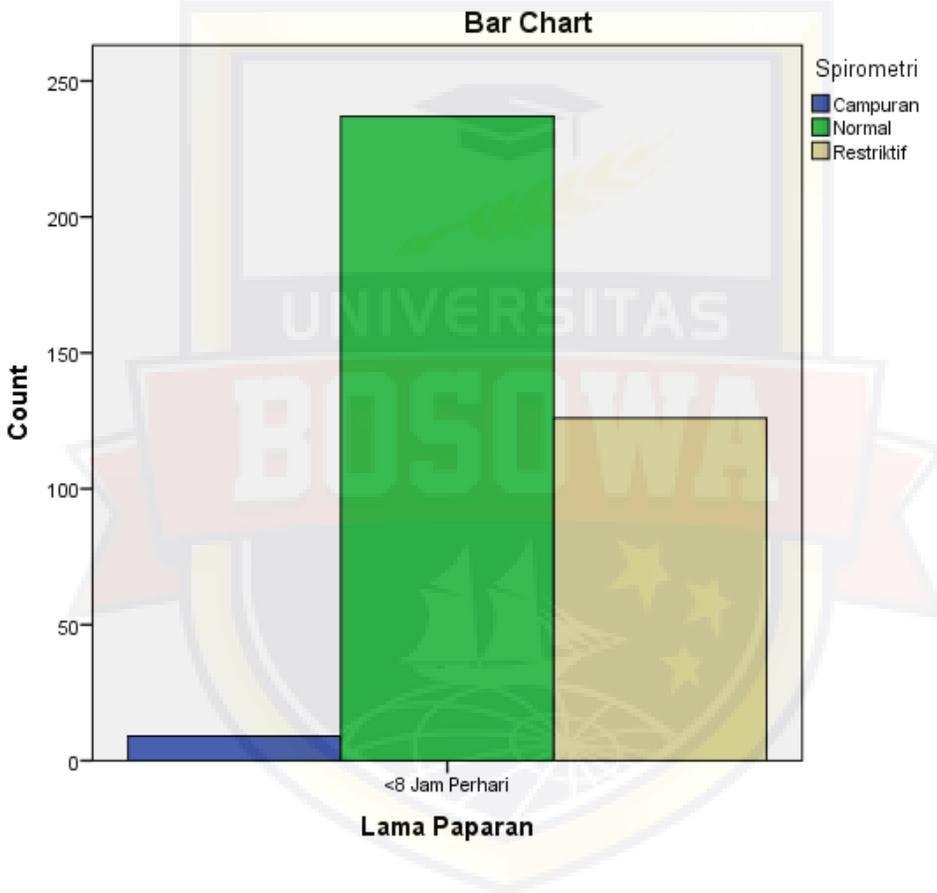
Jenis Kelamin * Spirometri



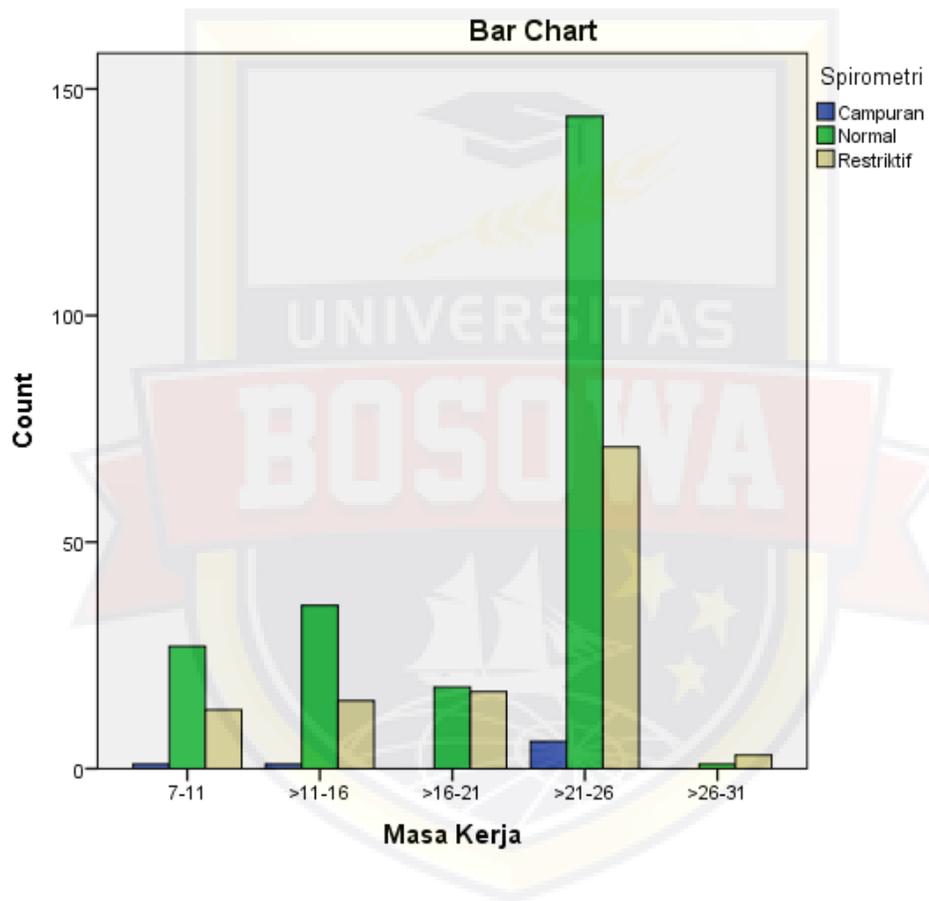
Unit Kerja * Spirometri



Lama Paparan * Spirometri



Masa Kerja * Spirometri



Lampiran 7. Rekomendasi Persetujuan Etik



UNIVERSITAS BOSOWA
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
 Sekretariat : Gedung Fakultas Kedokteran lantai 2
 Jalan Urip Sumoharjo Km. 4, Makassar-Sulawesi Selatan 90231
 Kontak Person : dr.Desi Dwi Rosalia NS.,M.Biomed (082193193914)
 email : kepk.fkunibos@gmail.com

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
 Nomor : 005/KEPK-FK/Unibos/I/2023

Tanggal : 18 Januari 2023

Dengan ini menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan Dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	FK2301006	No Sponsor Protokol	-
Peneliti Utama	Angeline Rana	Sponsor	Pribadi
Judul Penelitian	Kajian Kapasitas Paru Pekerja yang Berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros.		
No versi Protokol	1	Tanggal Versi	02 Januari 2023
No Versi PSP		Tanggal Versi	
Tempat Penelitian	Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros		
Dokumen Lain			
Jenis Review	<input checked="" type="checkbox"/> Exempted <input type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard Tanggal	Masa Berlaku 18 Januari 2023 Sampai 18 Januari 2024	Frekuensi review lanjutan
Ketua Komisi Etik Penelitian	Nama dr. Makmur Selomo, MS	Tanda tangan	Tanggal
Sekretaris Komisi Etik Penelitian	Nama dr. Desi Dwi Rosalia NS., M.Biomed	Tanda tangan	Tanggal

Kewajiban Peneliti Utama :

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan Laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan Lapor SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (progres report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setahun untuk peneliti resiko rendah
- Menyerahkan Laporan Akhir setelah penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang disetujui (protokol deviation/ violation)
- Mematuhi semua peraturan yang ditentukan.

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 9. Surat Penyelesaian Penelitian



KLINIK



PT SEMEN BOSOWA MAROS
Desa Baruga, Kec. Bantimurung Kabupaten Maros

Sulawesi Selatan – INDONESIA

SURAT KETERANGAN
Nomor : Klinik / OL / DR / 23 - 007

Medical & Clinic departemen Head Klinik PT Semen Bosowa Maros menerangkan bahwa :

Nama : Angeline Rana
NIM : 4519111083
Program Studi : S1 Kedokteran
Institusi : Universitas Bosowa Makassar

Telah melaksanakan penelitian selama 3 (tiga) hari pada tanggal 6 s/d 8 Desember 2022 di klinik PT Semen Bosowa Maros dengan judul "*Gambaran Kapasitas Paru Pekerja yang berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa Maros*"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya

Maros, 01 Februari 2023

Wassalam,



Dr. Muhammad Nur Islam
Medical & Clinic Dept Head

Lampiran 10. Surat Keterangan Hasil Turnitin



UNIVERSITAS
BOSOWA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Urip Sumoharjo Km. 4
Makassar-Sulawesi 90231
Telp. 0411 452 901 – 452 789
Faks. 0411 424 568
<http://www.universitasbosowa.ac.id>

KETERANGAN HASIL TURNITIN
209/I-FK/UNIBOS/II/2023



Nama : ANGE LINE RANA
Stambuk : 4519111083
Fakultas / Jurusan : KEDOKTERAN / PENDIDIKAN DOKTER

Submission Date:	05-Feb-2023 09:37PM (UTC-0800)
Submission ID:	2007388287
File Name:	Kajian kapasitas paru pekerja yang berobat di Klinik Pabrik Semen Bosowa maros tahun 2020.
TURNITIN ORIGINALITY REPORT	
20%	
SIMILARITY INDEX	

Sebagaimana data tersebut, telah dilakukan pengecekan **Similarity Check** berdasarkan keadaan yang sebenarnya.

Demikian keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 7 Februari 2023
Dekan,



Dr. dr. Bachtiar Baso, M.Kes
NIDN.00 2907 6406

c

c