

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kapasitas Vital Paru (KVP)

1. Pengertian Kapasitas Vital Paru (KVP)

Kapasitas Vital Paru (KVP) adalah jumlah total volume udara yang dapat dikeluarkan (ekspirasi) seseorang setelah memasukan udara (inspirasi) secara maksimal^(3,14). Besarnya volume udara pada KVP dapat diketahui melalui penjumlahan antara volume cadangan inspirasi, volume tidal dan volume cadangan ekspirasi^(28,29).

Volume tidal adalah jumlah udara yang diinspirasikan maupun diespirasikan setiap kali bernafas dalam keadaan beristirahat sebesar 500 ml untuk orang dewasa⁽¹⁶⁾. Volume cadangan inspirasi adalah besar volume udara yang masih dapat diinspirasi oleh paru setelah inspirasi biasa, sebesar 3100 ml untuk orang dewasa⁽¹⁷⁾. Volume cadangan ekspirasi yaitu besarnya volume udara maksimal yang masih dapat dikeluarkan oleh paru setelah ekspirasi biasa, sebesar 1200 ml untuk orang dewasa⁽¹⁵⁾.

Jumlah udara pada KVP untuk rata-rata laki-laki dewasa sebanyak 4800 ml⁽¹⁶⁾. Batas normal dari KVP apabila lebih dari 80%. Pengukuran KVP dapat memberikan informasi terkait kekuatan otot-otot paru dan fungsi paru yang lain⁽¹⁴⁾. Nilai KVP yang diketahui dapat dijadikan sebagai indikator untuk menentukan ada atau tidaknya gangguan fungsi paru pada seseorang⁽³⁾.

2. Pengukuran Kapasitas Vital Paru (KVP)

Pengukuran KVP dapat dilakukan melalui metode spirometri. Spirometri merupakan tes fungsi paru yang umum dan sering digunakan untuk mengetahui fungsi paru, kapasitas paru dan khususnya untuk volume maupun kecepatan aliran udara yang dihirup dan dibuang^(14,30-32). Spirometri dapat pula digunakan untuk mendeteksi penyakit paru, gangguan pernapasan dan penyakit paru akibat kerja⁽¹⁴⁾. Indikator yang dilihat antara lain : *estimated vital capacity* atau harga perkiraan kapasitas (EVC), *vital capacity* atau kapasitas vital (VC), *forced vital capacity* atau

kapasitas vital paksa (FVC) dan *forced expiratory volume* atau volume ekspirasi paksa (FEV)⁽³³⁾.

Pengukuran dilakukan dengan alat spirometer. Spirometer dapat digunakan untuk beberapa uji, namun lebih bermanfaat dan dapat dilakukan pengukuran berulang-ulang untuk uji *forced vital capacity* atau kapasitas vital paksa (FVC) dan *forced expiratory volume 1 second* atau volume ekspirasi paksa detik pertama (FEV₁)⁽³⁴⁾. Pemeriksaan menggunakan metode spirometri lebih banyak dilakukan untuk melihat nilai FVC dan FEV₁⁽¹⁷⁾. Hasil pemeriksaan kedua indikator tersebut dapat diperoleh informasi mengenai gangguan fungsi paru restriksi, obstruksi maupun campuran (restriksi dan obstruksi)⁽³⁵⁾.

3. Klasifikasi Penilaian Kapasitas Vital Paru

Penurunan maupun gangguan fungsi paru dapat dilihat berdasarkan Tabel 2.1. klasifikasi kelainan fungsi paru sebagai berikut.

Tabel 2.1 Klasifikasi Kelainan Fungsi Paru⁽³⁶⁾

	Restriksi (KVP% atau KVP / prediksi%)	Obstruksi (VEP1/KVP)% atau VEP1 % (VEP1% / prediksi)
Normal	> 80%	> 75%
Ringan	60-79%	60-74%
Sedang	30-59 %	30-59 %
Berat	< 30%	< 30%

Kelainan fungsi paru terbagi menjadi 3 yaitu

a. Restriksi

Gangguan paru restriksi merupakan gangguan pengembangan paru yang menyebabkan udara masuk kurang dari normal sehingga terjadi penyumbatan saluran nafas⁽²⁾. Gangguan tersebut disebabkan karena adanya penimbunan debu⁽¹⁹⁾. Gangguan tersebut mempengaruhi kemampuan inspirasi⁽³⁷⁾.

Gangguan restriksi menunjukkan adanya penurunan kapasitas vital dan kecepatan aliran normal⁽¹⁹⁾. Gangguan tersebut ditandai dengan penurunan kapasitas vital dan *forced vital capacity* (FVC)⁽³⁸⁾.

b. Obstruksi

Gangguan paru obstruksi merupakan gangguan yang berakibat pada perlambatan aliran udara ekspirasi sehingga terjadi penyempitan saluran paru⁽²⁾. Gangguan tersebut diakibatkan oleh bahan alergen seperti spora, jamur pengganggu saluran pernafasan dan perusak jaringan paru⁽¹⁹⁾. Gangguan tersebut mempengaruhi kemampuan ekspirasi⁽³⁷⁾.

Gangguan obstruksi menunjukkan penurunan kecepatan aliran ekspirasi dan kapasitas vital⁽¹⁹⁾. Gangguan tersebut ditandai dengan penurunan FEV₁ lebih besar daripada FVC, rasio FEV₁/ FVC kurang dari 80%.

c. Campuran (restriksi dan obstruksi)

Gangguan fungsi paru campuran merupakan gangguan yang disebabkan karena kombinasi gangguan restriksi dan obstruksi⁽¹⁹⁾. Gangguan tersebut terjadi karena rendahnya persentase VEP₁/KVP dan pengecilan volume paru disebabkan karena kurangnya volume paru, kapasitas vital dan aliran udara yang melibatkan saluran nafas⁽²⁾.

B. Faktor- Faktor yang Berhubungan dengan KVP

1. Status Gizi

Status gizi merupakan suatu keadaan tubuh yang menunjukkan akibat dari konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi⁽³⁹⁾. Status gizi berkaitan dengan sistem kekebalan tubuh. Status gizi dapat diketahui dengan melakukan pengukuran indeks massa tubuh (IMT) dan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IMT = \frac{BB(Kg)}{TB(m)^2}$$

Keterangan :

BB : Berat badan

TB : Tinggi badan

Indikator klasifikasi penilaian status gizi :

Tabel 2.2 Indikator Klasifikasi Penilaian Status Gizi⁽¹¹⁾

Kategori	IMT
Kurus	< 18,5
Normal	≥ 18,5 - < 24,9
Berat badan lebih	≥ 25,0 - < 27,0
Obesitas	≥ 27,0

Status gizi merupakan salah satu faktor yang berhubungan dalam pengukuran KVP. Postur tubuh berpengaruh pada status gizi seseorang. Kapasitas vital paksa pada seseorang dengan postur tinggi kurus akan lebih besar daripada seseorang gemuk pendek⁽³⁴⁾. Penurunan status gizi akan berakibat pada penurunan sistem kekebalan tubuh yang berakibat mudahnya terinfeksi agen penyakit termasuk infeksi pada sistem pernapasan⁽⁴⁰⁾. Kondisi lapar dapat berpengaruh pada penurunan kapasitas vital paru yang akan berakibat pada terjadinya gangguan fungsi paru⁽⁴¹⁾. Konsumsi makanan yang kurang secara terus menerus akan menyebabkan perubahan fisiologi tubuh tidak terkecuali pada sistem pernapasan⁽⁴²⁾.

Status gizi obesitas terutama obesitas sentral pada seseorang akan mempengaruhi hasil tes fungsi paru, karena tertahanya aliran udara, pertukaran gas menjadi terhambat⁽⁴³⁾. Penurunan berat badan seseorang berakibat pada perbaikan fungsi paru⁽³¹⁾. Penurunan KVP juga terjadi pada kondisi status gizi lebih. Penumpukan lemak berlebih pada tubuh diperlukan tenaga ekstra untuk respirasi dalam proses pernapasan⁽¹⁸⁾. Status gizi kurus, normal maupun gemuk tidak menutup kemungkinan terjadi gangguan fungsi paru⁽⁴⁾.

Penelitian yang dilakukan pada pekerja penggilingan divisi batu putih PT Sinar Utama Karya terdapat hubungan antara status gizi dan KVP dengan *p value* sebesar 0,00⁽¹⁷⁾. Penelitian pada mahasiswa Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman diperoleh hasil adanya hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan KVP dengan *p value* sebesar 0,004⁽⁴³⁾.

2. Kebiasaan Olahraga

Kebiasaan berolahraga merupakan faktor yang berhubungan terhadap KVP karena berolahraga berpengaruh terhadap sistem pernapasan⁽⁴⁴⁾. Olahraga yang dilakukan secara teratur dapat meningkatkan KVP walaupun hanya sedikit dan juga peningkatan FVC^(25,40). Senam, bulu tangkis, renang, basket, sepak bola, voli, tenis, *jogging* atau lari, bersepeda dan dayung merupakan olahraga yang cocok untuk sistem pernapasan^(40,45). Olahraga yang melibatkan latihan fisik sangat cocok untuk sistem kembang napas⁽⁴⁶⁾.

Olahraga berpengaruh pada elastisitas dan otot pada dinding dada⁽⁴⁷⁾. Berolahraga dapat meningkatkan kerjasama otot antara lain : kekuatan, kelenturan, ketangkasan, kecepatan reaksi, koordinasi gerak sistem kardiorespirasi dan daya tahan tubuh⁽⁴⁵⁾. Keteraturan dan kerajinan dalam berolahraga berpengaruh terhadap terlatihnya otot saluran pernapasan⁽⁴⁸⁾. Manfaat dari berolahraga mampu memperlambat dan memperdalam pernapasan, hal tersebut karena otot paru sudah terlatih sehingga bekerja secara efisien⁽⁴⁷⁾. Rutin berolahraga juga menyebabkan peningkatan aliran darah didalam paru, sehingga pertukaran oksigen didalam kapiler paru terjadi secara maksimal^(18,37). Indikator berolahraga yang mempengaruhi KVP yaitu jenis olahraga, durasi olahraga, intensitas dan frekuensi⁽⁴¹⁾. Jenis olahraga yang berpengaruh pada KVP yaitu olahraga aerobik dengan frekuensi 3 kali dalam 1 minggu dan dengan durasi 30 menit⁽⁴⁹⁾.

Penelitian pada pedagang kaki lima di terminal induk kabupaten Pemalang terdapat hubungan antara kebiasaan olahraga dan kapasitas vital paru dengan *p value* sebesar 0,013⁽²⁾. Penelitian yang dilakukan pada pekerja pengamplasan PT. Kota Jati Furnindo kabupaten Jepara ditemukan adanya hubungan antara kebiasaan olahraga dan gangguan fungsi paru dengan *p value* 0,045⁽⁴⁰⁾.

3. Kebiasaan Merokok

Merokok merupakan aktivitas yang menyebabkan masuknya asap rokok ke saluran pernapasan. Sebatang rokok mengandung 4000 jenis bahan kimia berbahaya dan 43 zat penyebab kanker⁽⁵⁰⁾ dengan komposisi 92% komponen gas dan 8% komponen padat⁽⁵¹⁾. Banyak faktor yang menyebabkan kebiasaan merokok seseorang antara lain: jenis kelamin, kepribadian, kepercayaan, keluarga, lingkungan sekitar, teman sebaya dan pekerjaan⁽⁵²⁾. Kebiasaan merokok merupakan faktor yang berhubungan terhadap KVP.

Merokok juga mempercepat penurunan fungsi paru⁽⁴⁾. Perubahan struktur dan fungsi dari saluran pernapasan dan jaringan paru yang memicu gangguan fungsi paru merupakan dampak dari kebiasaan merokok⁽⁵³⁾. Anatomi saluran pernapasan pada perokok juga akan mengalami perubahan dan mempengaruhi fungsi paru⁽⁴⁶⁾. Perubahan anatomi, struktur maupun fungsi paru berpengaruh pada perbesaran sel mukosa dan perbanyakkan produksi mukus pada saluran pernapasan dan terjadi peradangan dan penumpukan lendir serta pada jaringan paru terjadi peradangan dan rusaknya alveolus⁽³⁴⁾.

Paparan asap rokok dalam tubuh menyebabkan iritasi paru dan masuk dalam darah⁽²⁸⁾. Asap rokok mempengaruhi kinerja silia, dimana gerakan silia akan menjadi lambat. Lambatnya gerakan silia akan memicu munculnya batuk dan pengeluaran mukus⁽⁵⁴⁾. Pengeluaran mukus yang berlebih pada bronkus akan disertai iritasi akibat dari gangguan pada ventilasi paru⁽⁴⁸⁾. Iritasi pada paru akan mempengaruhi kemampuan pengambilan udara saat bernapas⁽⁵⁵⁾.

Kebiasaan merokok merupakan faktor risiko terjadinya gangguan fungsi obstruksi⁽⁵⁴⁾. Kebiasaan merokok menurunkan VEP₁ untuk bukan perokok 28,7 ml, bekas perokok 38,4 ml dan perokok aktif 41,7 ml pertahun⁽²⁷⁾. Penurunan VC, FEV₁ dan FVC pada perokok akan lebih signifikan pada area kerja dengan kadar debu tinggi⁽³⁷⁾.

Penelitian pada pekerja pengelasan diketahui *p value* 0,001 yaitu ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kapasitas fungsi paru⁽¹⁸⁾. Penelitian pada pegawai di rektorat Universitas Lampung diketahui ada hubungan antara lama merokok dengan penurunan rasio VEP₁/KVP pada konsumsi rokok 1-10 batang perhari dengan *p value* 0.015⁽³⁸⁾. Kategori derajat perokok terdapat 3 kategori yaitu jumlah rokok yang dikonsumsi < 10 batang/hari merupakan kategori perokok ringan, 10-20 batang/hari kategori perokok berat, ≥ 20 batang/hari kategori perokok berat⁽⁵⁶⁾.

4. Penggunaan Masker

Penggunaan masker merupakan faktor yang berhubungan dengan KVP. Masker yang digunakan berfungsi untuk mengurangi jumlah paparan yang akan diterima dan terakumulasi dalam tubuh⁽²⁵⁾. APD merupakan alat yang digunakan tenaga kerja yang memproteksi sebagian atau seluruh anggota tubuh pekerja dari paparan potensi bahaya maupun dari kecelakaan kerja. APD sendiri wajib disediakan oleh pemilik usaha dan dipakai oleh tenaga kerja⁽⁵⁷⁾. Masker sendiri merupakan salah satu jenis alat pelindung diri (APD) termasuk kedalam alat pelindung pernapasan yang menutup mulut dan hidung, terbuat dari kain berfungsi mencegah masuknya debu atau partikel lain kedalam saluran pernapasan⁽⁴⁰⁾.

Ketaatan dalam penggunaan masker saat bekerja sangat bermanfaat dalam mengurangi jumlah paparan yang diterima⁽⁵⁸⁾. Seseorang yang berada pada area kerja berpotensi tinggi paparan debu dan tidak menggunakan masker maka potensi terserang penyakit saluran pernafasan akan lebih besar⁽⁴⁷⁾. Tujuan dari penggunaan masker sendiri untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja (PAK). Faktor penyebab seseorang tidak menggunakan masker yaitu adanya rasa tidak nyaman saat digunakan, sudah terbiasa dengan area kerja, mengganggu saat bekerja, APD tidak sesuai standar, tidak tersedianya APD^(59,60).

Penelitian pada pedagang kaki lima di terminal induk kabupaten Pemalang diperoleh hasil *p value* 0,035 yang berarti ada hubungan penggunaan masker dengan kapasitas paru⁽²⁾. Penelitian pada petugas pemadam kebakaran diperoleh hasil adanya hubungan penggunaan alat pelindung diri respirator dan KVP nilai dengan *p value* 0,00⁽²⁶⁾.

5. Riwayat Penyakit Paru

Riwayat penyakit paru sebagai faktor berhubungan dengan KVP. Riwayat paru berpengaruh pada kerja fungsi paru. Banyak faktor yang melatar belakangi riwayat paru seseorang antara lain: genetik, hiperaktivitas jalan napas, kebiasaan merokok, status sosial, debu dan bahan kimia ditempat kerja, status ekonomi dan pencemaran udara⁽⁶¹⁾. Seseorang yang memiliki riwayat penyakit paru pada alveolus akan mengalami gangguan dalam pertukaran oksigen dan sirkulasi oksigen dalam darah⁽¹⁸⁾.

Riwayat penyakit paru berpotensi 2 kali lipat terhadap gangguan fungsi paru⁽²⁵⁾. Penyakit paru yang dimiliki atau diidap seseorang akan berpengaruh pada penurunan kekuatan otot-otot pernapasan yang berakibat pada penurunan fungsi paru⁽⁶²⁾. Riwayat penyakit asma salah satunya yang diperberat oleh paparan merupakan faktor risiko gangguan fungsi paru serta penyakit bronkitis kronik mempunyai risiko 4 kali lebih besar terjadi gangguan fungsi paru pada penelitian yang dilakukan dipekerja Silo dan pekerja Dermaga⁽⁶³⁾. Penyakit paru yang dimiliki seseorang dapat muncul kembali atau telah membuat cacat pada paru sehingga mengganggu fungsi paru seseorang.

Penelitian yang dilakukan pada pekerja pembuat genteng di Desa Singorojo Kabupaten Jepara *p value* 0,024 yang berarti ada hubungan antara riwayat penyakit paru dengan KVP⁽²⁵⁾. Penelitian pada pekerja pengecat mobil di Semarang ada hubungan antara riwayat penyakit paru dengan gangguan fungsi paru besar *p value* 0,015⁽⁴¹⁾.

6. Lama Kerja

Lama kerja merupakan waktu yang digunakan oleh seseorang dalam melakukan aktivitas kerjanya dalam sehari. Lama kerja seseorang sebagaimana sudah diatur dalam peraturan perundangan dalam satu hari selama 8 jam kerja⁽⁶⁴⁾. Lama kerja diartikan sama dengan lama paparan, dimana waktu yang dihabiskan dalam area kerja sama dengan waktu paparan yang diterima⁽⁵⁸⁾. Lama kerja menjadi faktor yang berhubungan dengan KVP karena semakin lama seseorang bekerja maka akan semakin banyak jumlah paparan dan intensitas paparan yang diterima⁽⁶⁵⁾.

Penurunan KVP maupun gangguan fungsi paru dapat terjadi selain dipengaruhi lama paparan namun juga dosis paparan yang diterima⁽¹⁵⁾. Konsentrasi paparan dan sistem pertahanan tubuh yang tidak baik juga memperburuk terjadinya gangguan fungsi paru. Pekerjaan fisik berat dan monoton tanpa ada rotasi kerja dengan jam kerja tetap setiap harinya akan berakibat pada semakin menurunkannya KVP⁽⁶⁶⁾.

Penelitian pada pekerja pengelasan di kota Pontianak diperoleh *p value* 0,008 yaitu bahwa terdapat hubungan antara lama kerja dengan gangguan fungsi paru⁽⁶⁵⁾. Penelitian pada pekerja *boiler* batu bara PT. Indo Acidatama Tbk. Kemiri Kebak Kramat Karanganyar diperoleh *p value* 0,007 hubungan antara lama kerja dengan kapasitas fungsi paru⁽⁶⁷⁾.

7. Masa Kerja

Masa kerja merupakan waktu dimana seseorang mulai bekerja hingga sampai saat ini bekerja di area kerja tersebut⁽¹⁷⁾. Masa kerja merupakan faktor yang berhubungan dengan KVP. Semakin lama seseorang bekerja maka kemungkinan semakin banyak paparan yang akan diterima⁽⁵⁸⁾. Paparan debu salah satunya mampu terakumulasi karena lamanya waktu paruh didalam paru⁽⁴⁶⁾. Pekerja pada area kerja dengan kadar debu tinggi berisiko terkena gangguan paru obstruksi⁽⁴⁰⁾. Manifestasi klinik penurunan fungsi paru akibat suatu paparan akan timbul setelah bekerja 10 sampai 20 tahun⁽¹⁹⁾. Pekerja dengan masa kerja lebih dari 10

tahun berisiko 4 kali lebih besar terjadi gangguan fungsi paru dibandingkan seseorang dengan masa kerja kurang dari 10 tahun⁽⁴⁾.

Penelitian yang dilakukan pada pekerja di perusahaan *spinning* PT X Kabupaten Pekalongan diperoleh hasil adanya hubungan antara masa kerja dengan kapasitas fungsi paru dengan *p value* 0,01⁽⁴⁷⁾. Penelitian yang dilakukan pada pekerja petugas penyapu jalan di protokol 3, 4 dan 6 kota Semarang diperoleh hasil adanya hubungan antara masa kerja dengan kapasitas fungsi paru dengan *p value* 0,014⁽⁴⁾.

C. Hubungan Pekerjaan Tambal Ban dengan KVP

Pekerja tambal ban adalah pekerja sektor informal yang memanfaatkan bahu jalan atau trotoar sebagai tempat untuk bekerja. Pekerja tambal ban juga memiliki tahapan proses pekerjaan melakukan pembakaran untuk menambal ban yang bocor⁽⁶⁾. Pekerja tambal ban sangat rentan mengalami gangguan fungsi paru, dimana akan berpengaruh pada KVP. Banyak faktor yang berhubungan dengan KVP berasal dari proses kerja, lingkungan kerja maupun karakteristik pekerja itu sendiri.

Proses pembakaran ban yang dilakukan akan berakibat buruk pada kesehatan. Pembakaran ban akan menimbulkan polusi juga asap hitam yang mengandung karbon dan bahan kimia lain yang berbahaya bagi kesehatan⁽⁷⁾. Bahan kimia yang terkandung dalam ban antara lain : karet alami, karet sintetis, oli, karbon hitam, zink oksida dan sulfur⁽⁶⁸⁾. Pembakaran ban juga akan menghasilkan partikel-partikel yang akan mengendap di dalam paru. Proses pembakaran ban juga akan menghasilkan gas karbon monoksida (CO) yang akan berikatan dengan hemoglobin dan berpengaruh pada oksigen yang didistribusi ke tubuh⁽⁶⁹⁾. Paparan dari proses kerja akan diperburuk dengan paparan dari lingkungan kerja.

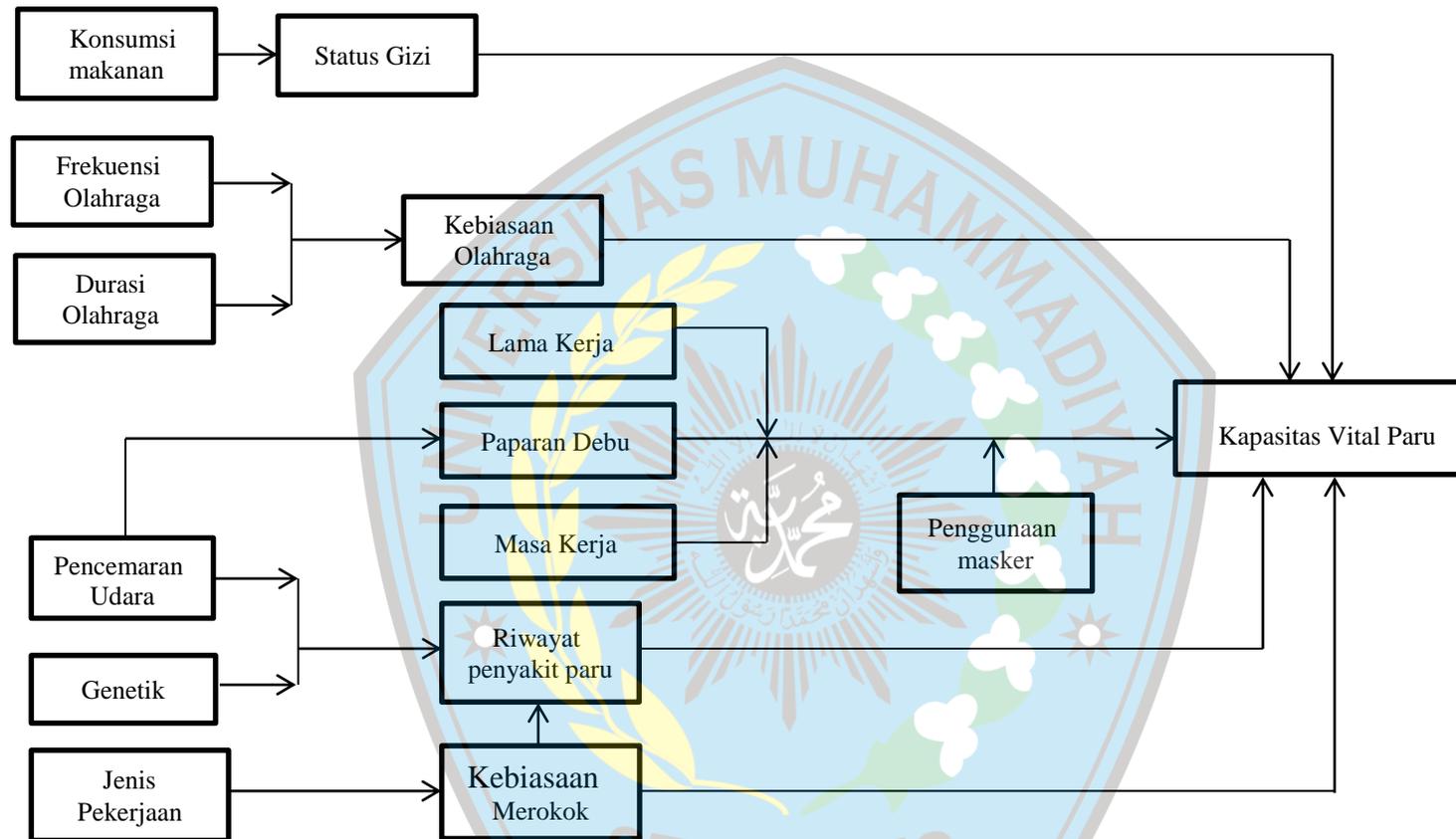
Pekerja tambal ban yang memanfaatkan bahu jalan sebagai tempat bekerja akan memperberat paparan yang diterima dan berpengaruh pada KVP. Paparan dari lingkungan kerja didapat melalui pencemaran udara berupa emisi gas buang kendaraan bermotor yang melintas. Emisi gas buang dari kendaraan bermotor mengandung karbonmonoksida (CO), hidrokarbon (HC), ozon (O₃).

Senyawa lain yang terdapat pada emisi gas buang kendaraan bermotor yang membahayakan kesehatan antara lain : oksida sulfur (SO_x) oksida nitrogen (NO_x), oksida karbon (CO_x), hidrokarbon (HC), timbal (Pb)⁽⁸⁾.

Pencemaran udara dari emisi gas buang dari kendaraan bermotor akan berakibat buruk pada kesehatan dan menimbulkan beberapa gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan yang dapat timbul antara lain: gangguan fungsi paru, gangguan saluran pernapasan, infeksi saluran pernapasan, penyakit jantung, sakit kepala dan iritasi mata⁽²⁰⁾. Partikel debu pada pencemar udara dapat menyebabkan penyakit pernapasan kronis seperti bronchitis kronis, emfisema paru, asma bronchial dan bahkan kanker paru-paru⁽¹⁾. Seseorang yang terpapar secara terus menerus baik karbon monoksida, sulfur dioksida, timbal maupun nitrogen dioksida yang masuk melalui rongga mulut dan hidung akan mengendap di paru-paru dan mengakibatkan sesak napas serta perubahan fungsi paru⁽⁷⁰⁾. Paparan debu yang akan terakumulasi dalam paru dipengaruhi oleh lama kerja dan masa kerja. Lama kerja diartikan sama dengan lama paparan, dimana waktu yang dihabiskan dalam area kerja sama dengan waktu paparan yang diterima⁽⁵⁸⁾. Masa kerja juga berpengaruh pada penurunan KVP seseorang. Semakin lama seseorang bekerja maka semakin besar paparan yang diterima. Manifestasi klinik penurunan fungsi paru akibat suatu paparan akan timbul setelah bekerja 10 sampai 20 tahun⁽¹⁹⁾.

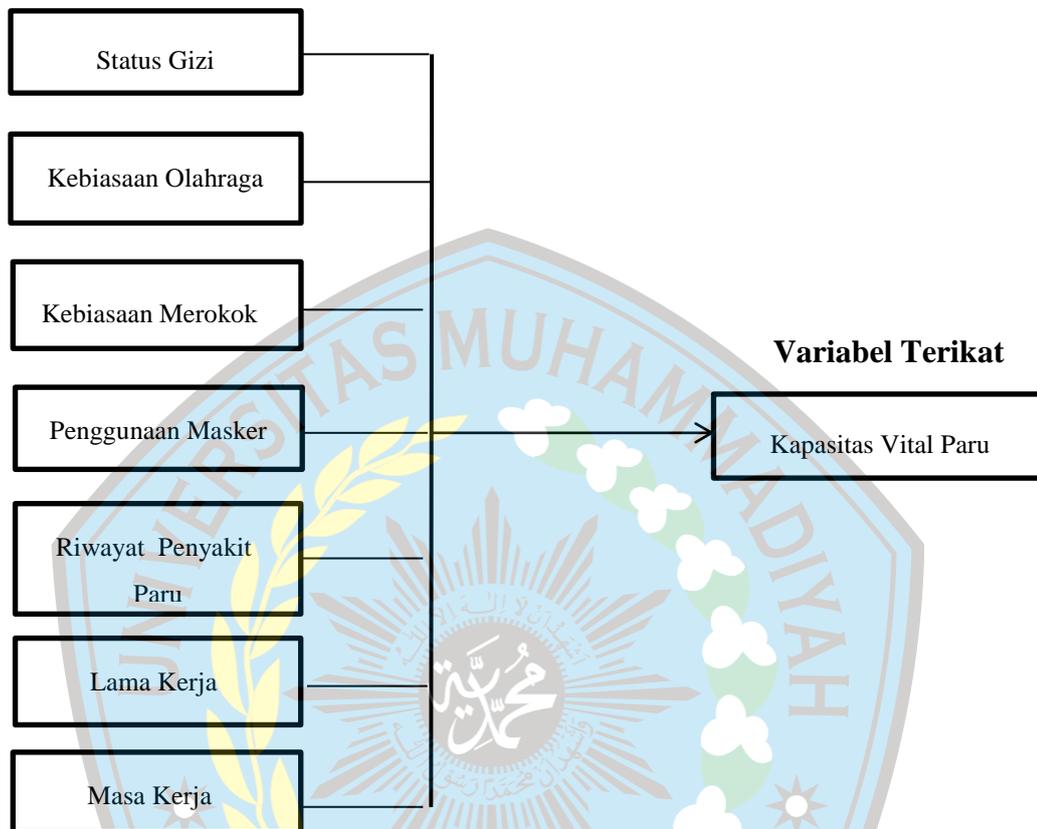
Paparan dari lingkungan tersebut sebenarnya dapat direduksi dengan kesadaran pekerja sendiri untuk menggunakan masker. Penggunaan masker pada pekerja tambal ban sangat penting, penggunaan masker sendiri berfungsi untuk mereduksi paparan yang diterima baik dari lingkungan kerja maupun proses kerja⁽²⁵⁾. Pekerja tambal ban dengan lingkungan kerja tinggi debu berisiko lebih besar mengalami gangguan saluran pernapasan⁽⁴⁷⁾. Keadaan diperparah dengan kebiasaan merokok yang dilakukan oleh pekerja tambal ban. Kebiasaan merokok akan menyebabkan perubahan struktur, fungsi dan anatomi saluran pernapasan⁽⁵³⁾. Asap rokok akan menyebabkan iritasi paru sehingga mempengaruhi KVP pada pekerja tambal ban sendiri⁽²⁸⁾.

D. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori (19,20,39,41,52,58,61)

E. Kerangka Konsep Variabel Bebas



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

F. Hipotesis

1. Ada hubungan antara status gizi dengan KVP pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang.
2. Ada hubungan antara kebiasaan olahraga dengan KVP pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang.
3. Ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan KVP pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang.
4. Ada hubungan antara penggunaan masker dengan KVP pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang.
5. Ada hubungan antara riwayat penyakit paru dengan KVP pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang.

6. Ada hubungan antara lama kerja dengan KVP pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang.
7. Ada hubungan antara masa kerja dengan KVP pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang.
8. Ada hubungan antara status gizi, kebiasaan olahraga, kebiasaan merokok, penggunaan masker, riwayat penyakit paru, lama kerja, masa kerja dengan KVP pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang.

