

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Saturasi Oksigen

1. Pengertian Saturasi Oksigen

Saturasi oksigen adalah ukuran seberapa banyak prosentase oksigen yang mampu dibawa oleh hemoglobin⁶. Saturasi oksigen adalah presentasi hemoglobin yang berikatan dengan oksigen dalam arteri, saturasi oksigen normal adalah antara 95 – 100 %²⁶. Dalam kedokteran, oksigen saturasi (SO₂), sering disebut sebagai "SATS"⁷, untuk mengukur persentase oksigen yang diikat oleh hemoglobin di dalam aliran darah⁸.

Oksigen dibawa oleh darah dari paru ke jaringan seluruh tubuh melalui 2 mekanisme yaitu, secara fisika larut dalam plasma dan secara kimia terikat dengan hemoglobin sebagai oksihemoglobin (HbO₂)²⁷. Dalam keadaan normal oksigen yang terikat oleh hemoglobin lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan yang terlarut dalam plasma⁸. Kebutuhan jaringan akan oksigen dan pengambilannya oleh paru sangat tergantung pada hubungan afinitas oksigen terhadap hemoglobin, hubungan tersebut dapat dilihat pada kurva disosiasi oksihemoglobin (KDO)²⁸.

KDO ialah suatu kurva yang menggambarkan hubungan antara saturasi oksigen atau kejenuhan hemoglobin⁸ terhadap oksigen dengan tekanan parsial oksigen pada ekuilibrium yaitu pada keadaan suhu 37⁰ C, pH 7,40 dan PCO₂ 40 mmHg²⁸. Sedangkan saturasi oksigen adalah jumlah oksigen yang diikat hemoglobin dalam darah yang menunjukkan sebagai sebuah prosentase dari "Maximal Binding Capacity"⁸

Satu molekul hemoglobin dapat mengikat maksimal empat molekul oksigen 100 molekul hemoglobin dapat bersama-sama mengikat 400 (100 x 4) molekul oksigen, jika keseratus molekul hemoglobin ini hanya mengikat 380 molekul oksigen, itu berarti bahwa molekul hemoglobin tersebut hanya mengikat $(\frac{380}{400}) \times 100\% = 95\%$ ⁸⁻²⁷ dari jumlah maksimal

molekul oksigen yang seharusnya dapat diikat, sehingga nilai saturasi oksigennya adalah 95%²⁶

Afiniti oksigen terhadap hemoglobin dipengaruhi oleh suhu, pH darah, tekanan parsial karbondioksida dan 2,3 difosfogliserat, serta beberapa keadaan klinis seperti keracunan karbonmonoksida, anemia, hipoksia dan berada di tempat ketinggian⁴⁻²⁶.

a. Suhu²⁹

KDO normal ditentukan secara fisiologis pada suhu 37⁰C jika terjadi peningkatan suhu akan menyebabkan tekanan parsial oksigen meningkat, sehingga afiniti oksigen terhadap hemoglobin akan menurun akibatnya semakin mudah penglepasan oksigen³⁰. Pada keadaan ini KDO akan bergeser ke kanan atau sebaliknya jika terjadi penurunan suhu KDO akan bergeser ke kiri. Pada aktivitas terjadi peningkatan suhu tubuh dan kebutuhan oksigen di jaringan, ini dapat dikompensasi oleh KDO yang bergeser ke kanan.⁹

b. pH²⁹

Peningkatan ion hidrogen (H⁺) atau karbondioksida akan menurunkan afiniti oksigen terhadap hemoglobin. Ini dikenal dengan efek Bohr. Sebaliknya oksigenisasi dari hemoglobin akan menurunkan afiniti karbondioksida ini yang dikenal dengan efek Haldane⁹. Kedua efek tersebut muncul karena interaksi antara oksigen, ion hidrogen dan karbondioksida dengan hemoglobin. Pada jaringan kapiler karbondioksida akan berdifusi sebagai gas terlarut dan berikatan dengan rantai hemoglobin membentuk karbominohemoglobin atau berikatan dengan air (H₂O) membentuk garam (bikarbonat) dengan bantuan enzim karbonik anhidrase. Ion hidrogen yang dihasilkan oleh kedua reaksi di atas akan menstabilkan bentuk konformasi T pada hemoglobin yang mengakibatkan oksigen dilepas ke jaringan³⁰⁻²⁶.

c. PO₂²⁹

Apabila PO₂ darah meningkat, misalnya seperti pada kapiler paru, Hb berikatan dengan sejumlah besar O₂ mendekati 100% jenuh, PO₂ 60-100 mmHg : Hb ≥ 90% jenuh (afinitas Hb terhadap O₂ bertambah)⁹ dan KDO bergeser ke kiri. Dan apabila PO₂ menurun, seperti pada kapiler sistemik, PO₂ antara 40 & 20 mmHg (75-35% jenuh), sejumlah besar O₂ dilepas dari Hb setiap penurunan PO₂, afinitas Hb terhadap O₂ berkurang dan KDO bergeser kekanan.²⁹⁻³⁰⁻²²

d. PCO₂⁹

PCO₂ darah meningkat seperti pada kapiler sistemik sehingga CO₂ berdifusi dari sel ke darah mengikuti gradiennya menyebabkan penurunan afinitas Hb terhadap O₂ (Hb lebih banyak membebaskan O₂)²⁶, KDO bergeser ke kanan. Apabila PCO₂ darah menurun seperti pada kapiler paru sehingga CO₂ berdifusi dari darah ke alveoli menyebabkan peningkatan afinitas Hb terhadap O₂ (Hb lebih banyak mengikat O₂)²⁷ KDO bergeser ke kiri. CO₂ juga dapat mempengaruhi pH intraseluler sehingga terjadi penurunan pH intraseluler yang akan meningkatkan efek Bohr²⁹

2. Pengukuran Saturasi Oksigen

Saturasi oksigen atau oksigen terlarut (DO) adalah ukuran relatif dari jumlah oksigen yang terlarut atau dibawa dalam media tertentu. Hal ini dapat diukur dengan probe oksigen terlarut seperti sensor oksigen atau optode dalam media cair²⁹. Tingkat oksigen dalam tubuh dapat diukur dengan bantuan berbagai metode. Cara yang paling umum untuk menentukan apakah tingkat kejenuhan oksigen yang sehat, adalah dengan bantuan tes darah digunakan untuk memeriksa gas darah arteri. Cara lain yang mudah untuk memeriksa tingkat oksigen dalam darah adalah dengan menggunakan oksimeter³¹.

Pulse oximetry adalah alat untuk mengukur saturasi oksigen Hb (saturasi O₂)³¹. Saturasi O₂ normal adalah antara 95 – 100 %. sesuai

dengan Pa O₂ yang berkadar sekitar 80 mmHg hingga 100 mmHg⁹. Nilai saturasi O₂ hasil pemeriksaan dengan pulse oximetry adalah indikator prosentase haemoglobin tersaturasi dengan oksigen pada saat pemeriksaan²⁹.

Pulse oximetry terdiri atas 2 sensor yaitu; sinar infrared yang dapat diabsorpsi oleh oxyhaemoglobin, sedangkan sinar red yang dapat diabsorpsi oleh Hb. Nilai saturasi O₂ menunjukkan status oksigenasi dengan akurasi pengukuran dipengaruhi oleh Hb, arterial blood flow, suhu pada area sensor, kemampuan oksigenasi klien, fraksi oksigen (Fi O₂O₂), ventilation/perfusion mismatch, kekuatan sensor sinar dan aliran balik vena pada area sensor²⁸. Alat *pulse oximetry* meliputi; monitor dan saturasi oksigen meter, kabel dan sensor saturasi oksigen dan zat pembersih yang direkomendasikan³². Nilai saturasi O₂ hasil pemeriksaan dengan *pulse oximetry* adalah indikator prosentase haemoglobin tersaturasi dengan oksigen pada saat pemeriksaan¹⁶.

3. Syarat Pengukuran Oximetry²⁶

- a. Tidak menggunakan cat kuku dan tidak dilakukan pada jari yang terluka baik basah maupun yang sudah kering
- b. Hangatkan jari yang ingin diukur sehingga pada saat mengalami pengukuran tidak terjadi kesalahan

Tabel 2.1. Prosentasi Saturasi Oksigen⁸

Klasifikasi Prosentase Saturasi Oksigen	Prosentase Saturasi Oksigen
Normal	95 – 100 %.
Tidak Normal	< 95%

B. Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Saturasi Oksigen

1. Kadar Karbon Monoksida (CO)

a. Pengertian Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) adalah suatu gas tidak berwarna, tidak berbau yang dihasilkan oleh pembakaran tidak sempurna material yang mengandung zat arang atau bahan organik, baik dalam alur pengolahan hasil jadi industri, ataupun proses di alam lingkungan. Ia terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Dalam ikatan ini, terdapat dua ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi antara atom karbon dan oksigen³³

Karbon monoksida (CO) jika terhisap ke dalam paru-paru akan ikut peredaran darah dan akan menghalangi masuknya oksigen yang dibutuhkan tubuh. Hal ini dapat terjadi karena gas CO bersifat racun metabolisme, ikut bereaksi secara metabolisme dengan darah²⁰

Berkaitan dengan karakteristik CO yang afinitasnya terhadap hemoglobin 250 – 300 kali lebih kuat daripada afinitas oksigen, CO akan membentuk ikatan karboksihemoglobin, sehingga menghambat distribusi oksigen ke jaringan tubuh³³. Peningkatan massa sel darah merah dijelaskan sebagai respon terhadap jaringan yang kekurangan suplai oksigen akibat dari paparan karbon monoksida (CO) dan dapat mengurangi afinitas oksigen terhadap hemoglobin, sehingga dapat mempengaruhi kadar saturasi oksigen dalam darah¹⁶

CO dapat terbentuk secara alamiah, tetapi sumber utamanya adalah dari kegiatan manusia. Korban monoksida yang berasal dari alam termasuk dari lautan, oksidasi metal di atmosfer, pegunungan, kebakaran hutan dan badai listrik alam³³

Sumber CO buatan antara lain kendaraan bermotor, terutama yang menggunakan bahan bakar bensin. Berdasarkan estimasi, jumlah CO dari sumber buatan diperkirakan mendekati 60 juta Ton per tahun. Separuh dari jumlah ini berasal dari kendaraan bermotor yang

menggunakan bahan bakar bensin dan sepertiganya berasal dari sumber tidak bergerak seperti pembakaran batubara dan minyak dari industri dan pembakaran sampah domestik³⁰

b. Dampak Karbon Monoksida (CO)

Karbon Monoksida dapat mempengaruhi kesehatan, yaitu tekanan fisiologikal, terutama pada penderita penyakit jantung, dan keracunan darah³⁴. CO dapat menyebabkan penurunan dari daya tampung darah untuk oksigen. Gas CO dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan, bahkan juga dapat menyebabkan kematian. Gas CO apabila terhisap ke dalam paru-paru akan mengikuti peredaran darah dan akan menghalangi masuknya oksigen (O_2) yang dibutuhkan oleh tubuh. Hal ini dapat terjadi karena gas CO bersifat racun metabolis, ikut bereaksi secara metabolis dengan darah menjadi karboksihemoglobin (COHb). Ikatan karboksihemoglobin jauh lebih stabil dari pada ikatan oksigen dengan darah (oksihemoglobin). Keadaan ini menyebabkan darah menjadi lebih mudah menangkap CO dan menyebabkan fungsi vital darah sebagai pengangkut oksigen terganggu³⁵

c. NAB Karbon Monoksida (CO)

Jumlah pengguna kendaraan yang besar ini membuat polusi udara semakin meningkat sehingga dapat membahayakan bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat sendiri. Di dalam emisi hasil pembakaran gas kendaraan terdapat banyak substansi pencemar, antara lain gas karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen dioksida (NO_2)³⁶.

Didalam laporan dinyatakan paling tidak 90% dari CO diudara perkotaan berasal dari emisi kendaraan bermotor². Kepadatan transportasi merupakan salah satu faktor yang memiliki hubungan erat dengan kadar karbon monoksida (CO) bahkan menurut laporan banyak terjadi keracunan CO setiap tahunnya berupa kasus kematian, baik keracunan karena kecelakaan atau bahkan dijadikan salah satu metode bunuh diri dan pembunuhan, di dalam rumah atau garasi mobil maupun

pencemaran udara oleh gas buang industri³⁰. Di dunia diperkirakan 1.500 orang mati setiap tahunnya karena CO⁴. Keberadaan gas CO akan sangat berbahaya jika terhirup oleh manusia karena gas itu akan menggantikan posisi oksigen yang berkaitan dengan hemoglobin dalam darah³⁷. Bahaya utama terhadap kesehatan adalah mengakibatkan gangguan pada darah, Batas paparan karbon monoksida yang diperbolehkan oleh OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) adalah 35 ppm untuk waktu 8 jam/hari kerja.

Nilai ambang batas adalah konsentrasi dari zat, uap atau gas dalam udara yang dihirup selama 8 jam per hari dan 40 jam selama satu minggu³⁸. Berdasarkan PER.13/MEN/X/2011 tentang faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 2.2 Baku mutu faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja³¹

No	Parameter	NAB (ppm)
1	Karbon dioksida	5.000
2	Karbon monoksida	25
3	Karbon disulfida	25

Paparan gas karbon monoksida dan gejala klinis yang ditimbulkan tergantung pada kadar gas yang terhirup, jangka waktu menghirup, dan kegiatan yang dilakukan. Paparan gas CO dibawah 100 ppm dalam waktu 1 jam tidak menimbulkan gejala apapun. Paparan gas dibawah 500 ppm dalam jangka waktu 1 jam timbul gejala batuk dan pusing. Jika paparan dibawah 1000 ppm selama 1 jam dapat menyebabkan sesak nafas. Terpapar gas CO dengan kadar diatas 1000 ppm bisa menyebabkan koma. Batas paparan karbon monoksida di udara yaitu³⁰:

- 1) 87 ppm selama 15 menit
- 2) 52 ppm selama 30 menit
- 3) 26 ppm selama 1 jam

4) 9 ppm selama 8 jam

d. Pengukuran Kadar CO

Cara pengukuran³³:

1. Tentukan area yang akan dilakukan pengukuran
2. Buatlah tabel hasil pengukuran
3. Pasang baterai pada alat
4. Hidupkan alat dengan cara menekan tombol power pada alat hingga berbunyi dan muncul angka pada display yang menunjukkan kadar gas CO dan juga suhu pada tempat pengukuran
5. Setelah muncul angka, catat suhu pada tempat pengukuran, kemudian tekan tombol Rec tunggu sampai waktu pengukuran selesai kemudian tekan tombol Rec lagi
6. Diperoleh hasil kadar gas CO baik maksimal maupun minimal pada tempat pengukuran
7. Catat hasil yang diperoleh pada tabel hasil pengukuran
8. Matikan alat dengan cara menekan tombol power hingga berbunyi dan alat akan mati dengan sendirinya.

e. Mekanisme Kadar CO sehingga Saturasi Oksigen

Paparan karbon monoksida (CO) yang ada di udara jika terhirup akan ikut peredaran darah dan menghalangi masuknya oksigen yang dibutuhkan tubuh. Hal ini dapat terjadi karena gas CO bersifat racun pada metabolisme tubuh sehingga dapat ikut bereaksi dengan darah²⁰. CO di dalam darah dapat menghalangi hemoglobin terhadap oksigen karena CO mempunyai daya ikat 200 kali lebih kuat daripada oksigen³⁹. Peningkatan massa sel darah dapat menjadi respon terhadap jaringan metabolisme dalam tubuh sehingga suplai oksigen dapat berkurang dan mengurangi afinitas oksigen terhadap hemoglobin, sehingga mempengaruhi kadar saturasi oksigen dalam darah¹⁶. Akibatnya fungsi hemoglobin sebagai pembawa oksigen tidak berjalan lancar dan seolah-

olah tubuh kekurangan oksigen yang bisa menyebabkan kematian. Jika kadar oksigen rendah juga dapat menguatkan efek racun CO⁴⁰.

Menurut teori Balcerzak kadar oksigen dalam darah bisa dipengaruhi karena paparan karbon monoksida kronis yang dihirup lewat hidung masuk paru-paru kemudian diikat oleh hemoglobin dan diedarkan keseluruh tubuh.⁵ Saturasi oksigen yang berkurang terus menerus apabila tidak ditangani secara cepat maka akan menjadi penyakit akibat kerja (PAK) yaitu hipoksia.

f. Hipoksia

Hipoksia di definisikan sebagai kekurangan O₂ dalam artian kekurangan penyampaian O₂ ke jaringan atau sel. Hipoksia ini merupakan gejala setelah orang mengalami hipoksemia yaitu kekurangan O₂ dalam arteri.²⁷

Hipoksia disebabkan oleh penurunan kapasitas darah yang membawa oksigen dan penurunan kadar hemoglobin. Dalam hal ini penurunan konsentrasi oksigen juga sangat mempengaruhi seseorang terkena hipoksia, maka penurunan kadar oksigen harus diperhatikan. Seiring ketidakmampuan jaringan dalam tubuh untuk mengambil oksigen dalam darah maka menyebabkan frekuensi pernapasan menurun mengakibatkan kelelahan otot pernafasan. Kelelahan ini akan menunjukkan gejala sianosis yaitu perubahan warna kulit dan membran mukosa menjadi kebiruan, apabila tidak ditangani dengan segera maka akan disritmia jantung dan mengakibatkan kematian. Tanda dan gejala hipoksia seperti sesak nafas (dypsnea), gelisah, penurunan tingkat kesadaran, pusing dan peninngkatan frekuensi pernapasan serta nadi⁹

Bila terjadi hipoksia di jaringan otak dapat mengakibatkan gangguan ingatan, gangguan kesadaran dan gangguan konsentrasi yang mengarah pada gangguan kewaspadaan²⁶

2. Kebiasaan Merokok

Rokok banyak mengandung zat salah satunya yaitu nikotin, yang apabila di inhalasikan (hirup) menyebabkan meningkatnya tekanan darah dan menurunkan aliran darah ke pembuluh darah perifer, sehingga dapat merusak oksigenai yang permanen.⁹

Derajat merokok seseorang adalah nilai hitung jumlah rokok yang dikonsumsi selama satu tahun, jadi berarti semakin tinggi derajat merokok seseorang maka jumlah batang rokok yang dihisap dalam satu harinya lebih dari 10 batang perhari atau telah lama merokok dalam hitungan tahun. Nilai derajat merokok mempengaruhi nilai saturasi oksigen seseorang karena setiap satu batang rokok yang dibakar akan mengeluarkan sekitar 4.000 bahan kimia diantaranya nikotin, gas karbonmonoksida, nitrogen oksida, hydrogen sianida, ammonia, akrolein, benzene dan etanol. Efek beracun karbon monoksida yang menyebabkan pelepasan ikatan oksigen dari hemoglobin menjadi bentuk carboxhaemoglobin.¹⁶

Perokok yang mengkonsumsi lebih dari satu bungkus rokok per hari memiliki sel darah merah lebih besar bila dibandingkan dengan yang bukan perokok. Peningkatan massa sel darah merah dijelaskan sebagai respon terhadap jaringan yang kekurangan suplai oksigen akibat dari paparan karbon monoksida (CO) baik asap maupun kandungannya dan dapat mengurangi kadar oksigen terhadap hemoglobin, sehingga dapat mempengaruhi kadar saturasi oksigen dalam darah.⁵

Keracunan karbon monoksida dapat menyebabkan turunnya kapasitas transportasi oksigen dalam darah oleh hemoglobin dan penggunaan oksigen di tingkat seluler. Karbon monoksida mempengaruhi berbagai organ di dalam tubuh, organ yang paling terganggu adalah yang mengkonsumsi oksigen dalam jumlah besar, seperti otak dan jantung⁵

3. Lama Kerja

Lama kerja adalah waktu kerja dari tenaga kerja selama satu hari yang dapat diketahui (dihitung dalam jam)²⁵. Lama kerja diartikan sama dengan lama paparan, dimana waktu yang dihabiskan dalam area kerja sama dengan waktu paparan yang diterima. Lamanya seseorang terpapar polutan dapat menimbulkan gangguan fungsi paru, hal tersebut menunjukkan bahwa semakin lama masa kerja maka semakin lama pula seseorang terpapar polutan¹⁸.

Berdasarkan Undang-undang No. 13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan pasal 77, telah ditetapkan dimana lama seorang bekerja yaitu 8 jam/hari dalam satu minggu atau 7 jam/hari dalam satu minggu, apabila melebihi batas yang telah ditentukan maka kualitas dan efisiensi kerja akan menurun disebabkan berbagai faktor salah satunya paparan bahan kimia yang terjadi terus menerus sehingga membawa dampak buruk bagi kesehatan³⁸. Lama pajanan juga dilihat dari sering tidaknya seseorang kontak dengan paparan gas CO dan berapa lama kontak tersebut, karena hal berkaitan dengan besarnya efek yang akan ditimbulkan, dimana semakin lama dan semakin sering seseorang kontak dengan gas CO semakin jelas risiko dan efek kronis terhadap kesehatan yang ditimbulkan akan semakin besar pula.⁴¹ Efek toksik gas CO terhadap kesehatan disini menunjukkan tanda yang bervariasi seperti sesak nafas, kepala terasa berkunang-kunang, frekuensi nadi tidak menentu⁹.

Menurut penelitian yang dilakukan pada pekerja tambal ban di kota Semarang bahwa responden dengan kategori lama kerja >40 jam/hari sebanyak 163 (98.8%) ada gangguan fungsi paru, dan ada sebanyak 2 (1.2%) dengan fungsi paru normal. Sedangkan responden dengan kategori lama kerja <40 jam/hari ada sebanyak 31 (86.1%) ada gangguan fungsi paru dan ada sebanyak 5 (13.9%) fungsi paru normal.¹⁷

4. Umur

Faktor usia merupakan hal yang tidak dapat diabaikan, mengingat usia berpengaruh terhadap kekuatan fisik dan mental seseorang serta pada usia tertentu seorang pekerja akan mengalami perubahan prestasi kerja⁴². Pertambahan umur juga akan berdampak pada daya tahan tubuh seseorang. Semakin bertambah umur maka semakin berkurang daya tahan tubuh serta menghilangkan secara perlahan kemampuan memperbaiki jaringan, mengganti maupun mempertahankan struktur dan fungsional sesuai keadaan normal⁴³. Bertambahnya umur seseorang akan berakibat pada penurunan kapasitas paru sehingga otot pernapasan semakin melemah, sehingga dapat mengakibatkan terjadinya gangguan fungsi paru pada individu tersebut

5. Riwayat Penyakit Paru

Riwayat penyakit paru dapat memperparah kondisi kesehatan responden saat terpapar gas karbon monoksida (CO), karena kondisi tersebut memudahkan seseorang yang memiliki riwayat penyakit paru dapat kambuh sewaktu-waktu. Studi epidemiologi menunjukkan bahwa peningkatan mendadak kasus paparan gas CO terhadap hemoglobin darah akan meningkatkan kasus kesakitan dan kematian akibat penyakit saluran pernapasan⁴⁴.

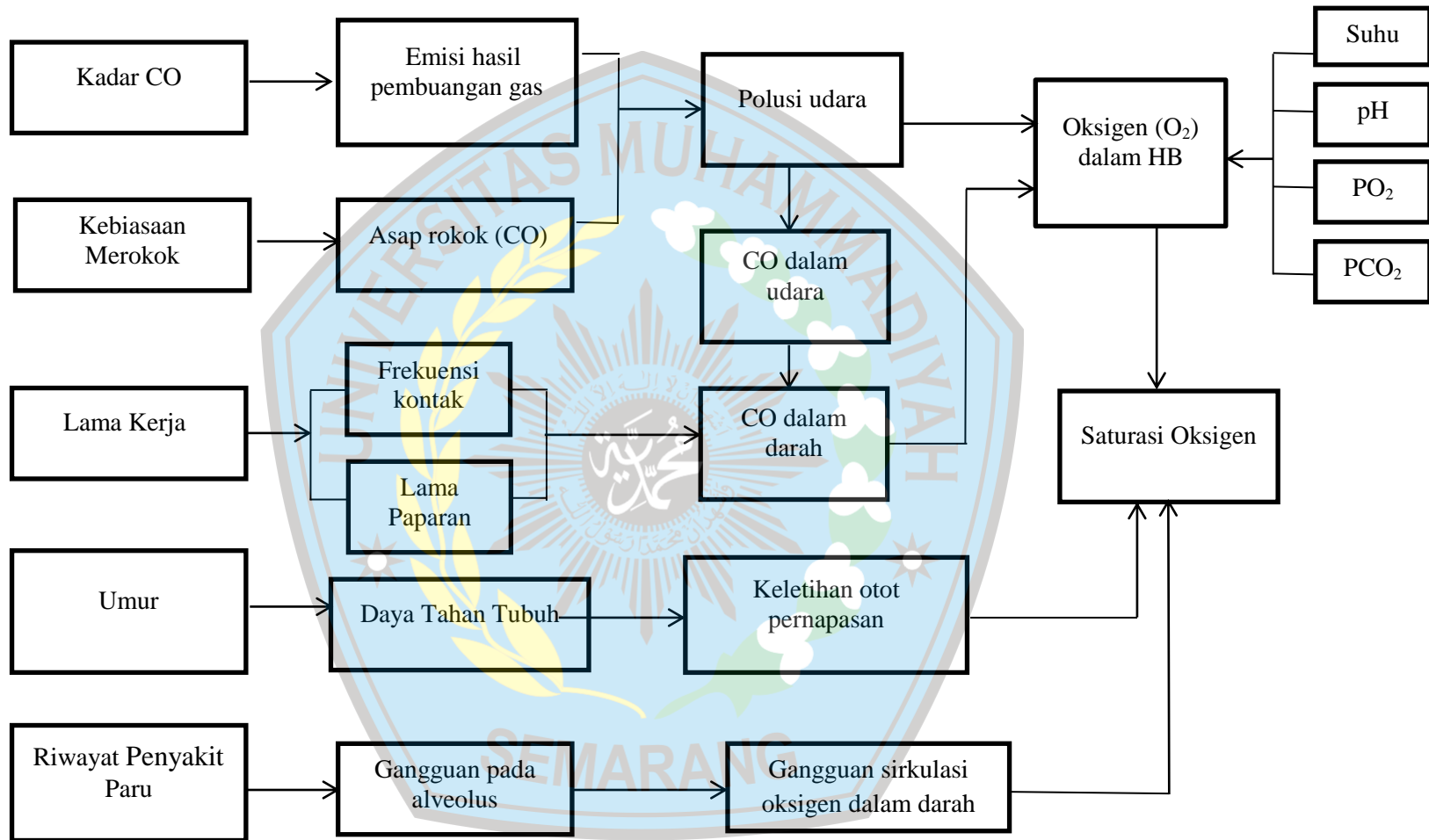
Riwayat penyakit paru berpengaruh pada kerja fungsi paru. Seseorang yang memiliki riwayat gangguan paru pada alveolus akan mengalami gangguan dalam pertukaran oksigen dan sirkulasi oksigen dalam darah¹⁴. Riwayat penyakit paru berpotensi 2 kali lipat terhadap gangguan fungsi paru⁴⁵. Penyakit paru yang dimiliki atau diidap seseorang akan berpengaruh pada penurunan kekuatan otot-otot pernapasan yang berakibat pada penurunan fungsi paru⁴⁶. Riwayat penyakit asma yang diperberat oleh paparan merupakan faktor risiko gangguan fungsi paru serta penyakit bronkitis kronik mempunyai memiliki risiko 4 kali lebih besar terjadi gangguan fungsi paru pada penelitian yang dilakukan pada pekerja di

dermaga⁴⁷. Penyakit paru yang dimiliki seseorang dapat muncul kembali atau telah membuat cacat pada paru sehingga mengganggu fungsi paru seseorang.

Hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja tambal ban di kota semarang bahwa responden dengan kategori mengalami riwayat penyakit dan ada gangguan fungsi paru ada sebanyak 154 (95.7%), dan sebanyak 7 (4.3%) fungsi paru normal. Sedangkan responden kategori tidak ada riwayat penyakit namun ada gangguan fungsi paru ada 40 (100%) sedangkan tidak ada yang fungsi parunya normal¹⁷



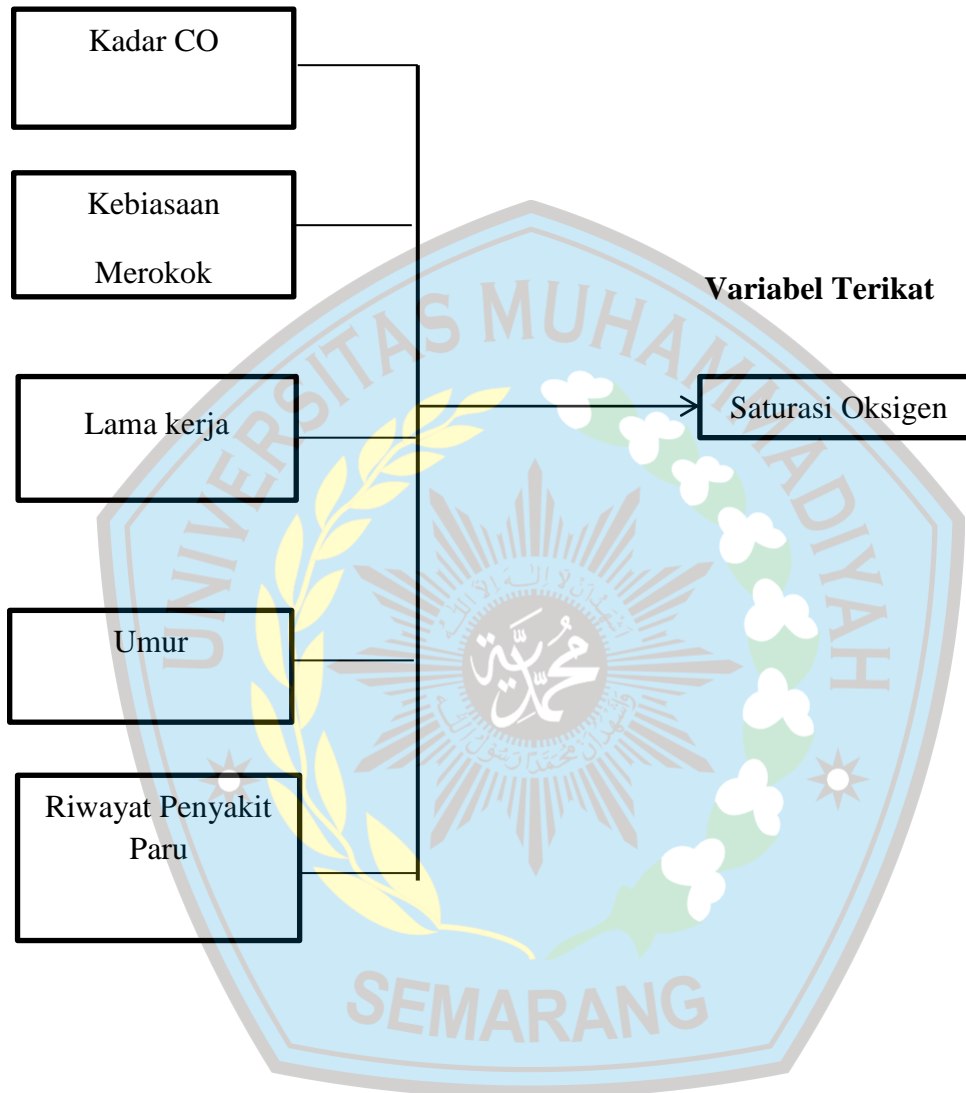
C. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori^{11,5,16, 38, 25}

D. Kerangka Konsep

Variabel Bebas



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

E. Hipotesis

1. Ada hubungan antara hubungan antara kadar karbon monoksida (CO) dengan kadar saturasi oksigen pada pekerja tambal ban di daerah Mugas, Semarang
2. Ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kadar saturasi oksigen pada pekerja tambal ban di daerah Mugas, Semarang
3. Ada hubungan antara lama kerja dengan kadar saturasi oksigen pada pekerja tambal ban di daerah Mugas, Semarang
4. Ada hubungan antara riwayat penyakit paru dengan dengan kadar saturasi oksigen pada pekerja tambal ban di daerah Mugas, Semarang
5. Ada hubungan antara umur dengan dengan kadar saturasi oksigen pada pekerja tambal ban di daerah Mugas, Semarang
6. Ada hubungan antara kadar CO, kebiasaan merokok, lama kerja, riwayat penyakit paru dan umur dengan kadar saturasi oksigen pada pekerja tambal ban di daerah Mugas, Semarang

